

**PEMANFAATAN ECENG GONDOK (*EICHORNIA CRASSIPES*) DALAM
MENURUNKAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) DARI DANAU BUATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR.**



Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains Kimia
Jurusan Kimia Pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

SULFITRIANI NAHRUN

NIM: 60500111066

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
**UNIVERSITAS ISLAM NEGRI ALAUDDIN
MAKASSAR**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI


Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini:

Nama : Sulfitriani Nahrin
Nim : 60500111066
Tempat/Tgl Lahir : Makassar/20 Maret 1993
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Dalam Menurunkan Kadar Logam Timbal (Pb) Dari Danau Buatan Universitas Hasanuddin Makassar.

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti skripsi merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata, November 2016

Penyusun


Sulfitriani Nahrin

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Dalam Menurunkan Kadar Logam Timbal (Pb) Dari Danau Buatan Universitas Hasanuddin Makassar”** yang disusun oleh **Sulfitriani. Nahrin**, NIM : **60500111066** mahasiswa jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Selasa 29 November 2016 bertepatan 29 Shafar 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kimia, jurusan Kimia (dengan beberapa perbaikan).

Samata-Gowa, 29 November 2016
29 Shafar 1438 H

DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. Wasilah, S.T., M.T	(.....)
Sekretaris	: Syamsidar HS, ST., M.Si	(.....)
Munaqisy I	: H.Asri Saleh, S.T., M.Si	(.....)
Munaqisy II	: Asriani Ilyas, S.Si., M.Si	(.....)
Munaqisy III	: Dr.Muh. Sabir, M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Dra. St. Chadijah, M.Si	(.....)
Pembimbing II	: Iin Novianty, S.Si., M.Sc	(.....)

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag
NIP : 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Dalam Menurunkan Kadar Logam Timbal (Pb) Dari Danau Buatan Universitas Hasanuddin Makassar.

Dalam proses penulisan skripsi ini tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak baik bantuan moril, pemikiran maupun materil, niscaya karya ini tidak akan selesai. Oleh karena itu penulis ucapkan terimakasih terutama kepada kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberi dukungan dalam berbagai hal, serta kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Bapak Prof. Dr. Musafir Pababbari, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar
2. Bapak Prof. Dr. Arifuddin M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
3. Ibu Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph.D selaku ketua jurusan Kimia dan Ibu Aisyah, S..Si., M.Si selaku sekretaris jurusan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.
4. Ibu Dra. Sitti Chadijah, M.Si sebagai pembimbing I yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini dan telah meluangkan waktunya demi memberikan saran dan masukan yang sangat bernilai.

5. Ibu Iin Novianty, S.Si., M.Si selaku dosen di UIN Alauddin Makassar sekaligus sebagai pembimbing II yang senantiasa memberikan nasehat dan ilmu yang bermanfaat.
6. Bapak H. Asri Saleh. S.T., M.Si, Ibu Asriani Ilyas S.Si., M.Si, dan Bapak Dr. Muh. Sabir., M.Ag selaku penguji yang membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.
7. Ibu dan bapak dosen Kimia yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu di UIN Alauddin Makassar atas petunjuk dan arahannya.
8. Teman senasib seperjuangan yang selalu membantu penulis dalam segala hal.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Hanya kepada Allah SWT penulis panjatkan do'a, semoga amal serta kebaikan mereka mendapat ganjaran dan ridho-Nya, amin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sungguh jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 2016

Penulis

Sulfitriani Nahrun

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Eceng Dondok	9
2.2 Logam Timbal (Pb).....	14
2.5 Danau dan Pencemaran Air.....	19
2.6 Spektrofotometer Serapan Atom.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26

3.2.2 Bahan	26
3.3 Prosedur Kerja.....	26
3.3.1 Pengambilan Sampel Air danau Universitas Hasanuddin Makassar.....	26
3.3.2 Pengambilan sampel Eceng Gondok.....	27
3.3.3 Preparasi serbuk eceng gondok.....	27
3.3.4 Pembuatan Larutan Baku Logam Timbal (Pb) 1000 ppm.....	27
3.3.5 Pembuatan Larutan Baku Logam Timbal (Pb) 100 ppm.....	28
3.3.6 Pembuatan Serbuk Eceng Gondok pada Ph 7.....	28
3.3.7 Penentuan Pagaruh Variasi Massa dan Massa Optimum serta Lama Kontak dan Lama Kontak Optimum Terhadap sampel dengan serbuk eceng gondok.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.1.1 Uji Pendahuluan Logam Pb.....	29
4.1.2 Hasil Uji sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi masa...	31
4.1.3 Hasil Uji sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi waktu pengocokan.....	32
4.2 Pembahasan.....	33
BAB V PENUTUP	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN-LAMPIRAN	40
BIOGRAFI	

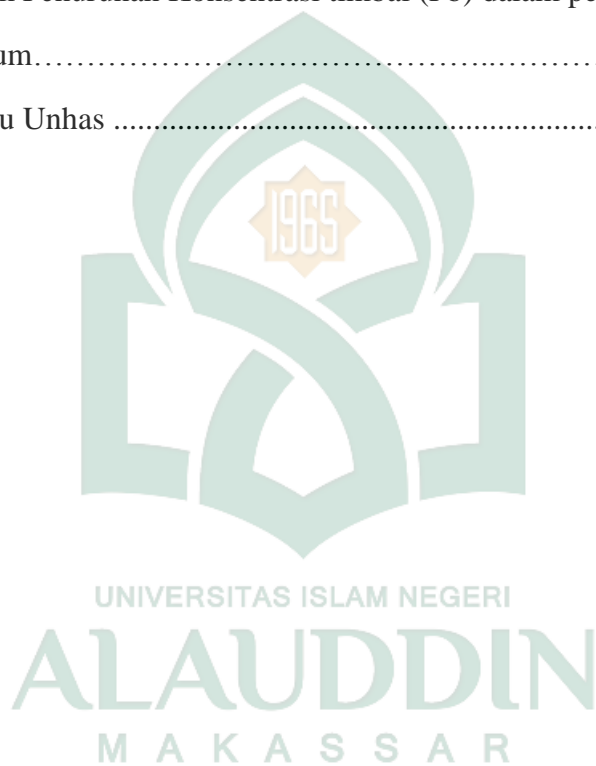
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Uji standarisasi logam Pb.....	30
Tabel 4.2 Hasil Uji prndahuuan logam Pb dalam danau Unhas.....	31
Tabel 4.3 Hasil Uji pendahuluan logam Pb dalam Eceng Gondok.....	31
Tabel 4.4 Hasil Uji konsentrasi sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi Massa.....	32
Tabel 4.5 Hasil Uji konsentrasi sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi waktu pengadukan.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Eceng Gondok	11
Gambar 4.1 standar timbal (Pb).....	31
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Konsentrasi timbal (Pb) dalam massa optimum..	33
Gambar 4.3 Grafik Penurunan Konsentrasi timbal (Pb) dalam pengadukan optimum.....	48
Gambar 4.4 Danau Unhas	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja.....	42
Lampiran 2. Perhitungan hasil absorbansi Standar dan Sampel.....	46
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	60



ABSTRAK

Nama : Sulfitriani Nahrin
Nim : 60500111066
**Judul Skripsi : Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)
Dalam Menurunkan Kadar Logam Timbal (Pb) Dari
Danau Buatan Universitas Hasanuddin Makassar**

Adanya logam berat di perairan berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan organisme, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Dasar pemikiran dari fitofiltrasi adalah dengan menggunakan biomassa tumbuhan yang telah mati sebagai pengikat ion logam seperti Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) merupakan salah satu tanaman air mengapung dan kadang-kadang berakar dalam tanah. Salah satu contoh danau yang diduga bisa mengandung cemaran logam yaitu danau Unhas (Universitas Hasanuddin), Pencemaran di danau Unhas diperkirakan bersumber dari aliran air yang bersumber dari kegiatan-kegiatan laboratorium Unhas, Rumah Sakit, dan dari permukiman yang ada disekitar Danau Unhas.

Hasil penelitian memperlihatkan terdapat pencemaran di danau unhas ditandai dengan tumbuh suburnya Eceng Gondok disana dan banyaknya sampah yang dibuang ke danau. Kemampuan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dalam menyerap logam timbal (Pb) dengan berat optimum ialah 800 mg dan waktu optimum pengadukan pada sampel yang diambil dari danau buatan Universitas Hasanuddin Makassar ialah 60 menit. Saran yang dapat peneliti berikan adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan eceng gondok dalam menurunkan kadar logam dalam air.

Kata kunci : adsorpsi, Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*), fitofiltrasi

ABSTRACT

Name : Sulfitriani Nahrun
Nim : 60500111066
**Title : Utilization Of Water Hyacinth (*Eichornia Crassipes*)
Lowering Levels In Metal Lead (Pb) Of Artificial Lake
Hasanuddin University, Makassar**

The presence of heavy metals in the dangerous waters either directly to living organisms, as well as indirect effects on human health. Several methods can be used to reduce the concentration of metal ions in the wastewater include precipitation, ion exchange resin using, filtration and adsorption. The rationale of fitofiltrasi is to use biomass plants that have died as a binding metal ions seprerti Water Hyacinth (*Eichornia crassipes*) is one of aquatic plants float and sometimes rooted in the soil One example lakes that allegedly could contain metal contamination that lake Unhas (Hasanuddin University), Pollution in the lake Unhas expected to come from the flow of water from Unhas laboratory activities, Hospitals, and from the settlements that exist around the lake Unhas.

Research findings show there is pollution in the lake is characterized by the proliferation Unhas WH there and the amount of waste dumped in the lake. The ability of water hyacinth (*Eichornia crassipes*) to absorb the metallic lead (Pb) with optimum weight is 800 mg and the optimum time of stirring in samples taken from the artificial lake Hasanuddin University, Makassar is 60 minutes. Suggestions given is the need for more research on the utilization of water hyacinth in lowering levels of metals in the water.

Keywords: adsorption, water hyacinth (*Eichornia crassipes*), fitofiltrasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hampir semua makhluk hidup di muka bumi ini memerlukan air, dari mikroorganisme sampai mamalia. Tanpa air tiada kehidupan di muka bumi ini. Di Indonesia akses terhadap air bersih masih menjadi masalah. Sebagian besar air tawar yang digunakan salah satunya bersumber dari danau. Faktor menurunnya kualitas air disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor alam dan faktor manusia yang mengakibatkan tercemarnya air, saat ini tak dapat dipungkiri telah banyak yang tercemar akibat bahan buangan yang mengandung logam berat seperti logam timbal (Pb).¹

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukkannya. Masukan tersebut sering disebut dengan istilah unsur pencemar (polutan) yang pada prakteknya masukan tersebut berupa buangan yang bersifat rutin.²

Pencemaran air merupakan contoh kerusakan di muka bumi yang salah satu faktornya adalah manusia sendiri. Allah SWT. bahkan telah menuliskan dalam Al-qur'an tentang kerusakan-kerusakan yang disebabkan perbuatan manusia, sebagaimana Allah berfirman dalam Q.S Ar-Rum/30: 41

¹Dinarjati Eka Puspitasari,"Dampak Pencemaran Air Terhadap Kesehatan Lingkungan dalam Perspektif Hukum Lingkungan (Studi Kasus Sungai Code di Kelurahan Wirogunan Kecamatan Mergangsan dan Kelurahan Prawirodirjan Kecamatan Gondomanan Yogyakarta)", *Mimbar Hukum* 21. No.1 (2009): h. 23-24.

²Etik Yuliasuti,"Kajian Kualitas Air Sungaingiro Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemar Air", *Tesis* (Semarang : Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, 2011), h. 9.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ ﴿٥١﴾

Terjemahnya:

Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia. Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (Akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).

Ini dijelaskan oleh ayat diatas dengan menyatakan: *Telah kerusakan didarat seperti kekeringan, hilangnyarasa aman, dan dilaut seperti, kekurangan air laut dan sungai, disebabkan karena perbuatan tangan manusia yang durhaka, sehingga Allah menciptakan yakni merasakan sedikit kepada mereka sebagian dari akibat perbuatan dosa dan pelanggaran mereka, agar mereka kembali kejalan yang benar.*³

Kata (ظَهَرَ) *zhahara* pada mulanya berarti terjadinya sesuatu dipermukaan bumi. Sehingga, karena dipermukaan, maka menjadi Nampak dan terang serta diketahui dengan jelas.⁴

Selain tafsir diatas, terdapat juga tafsir yang lain yang menyatakan bahwa “Dan Kami jadikan air tiap-tiap sesuatu yang hidup” merupakan suatu penjelasan yang sangat penting yang telah disampaikan oleh Allah tentang sebab-sebab adanya kehidupan. Hal tersebut juga telah dibuktikan kebenarannya oleh beberapa peneliti sebelumnya tentang air sebagai sumber kehidupan.⁵

Bahan-bahan buangan ini yang nantinya menjadi limbah dan mencemari lingkungan dalam jumlah yang sulit di kontrol secara tepat. Di Indonesia, sumber pencemar dapat berasal dari limbah rumah tangga, perusahaan-perusahaan,

³M.Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishibah Pesan, kesan Keserasian Al-Qur'an*, vol. 04 (Jakarta , lentera Hari, 2002), hal 76.

⁴M.Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishibah Pesan, kesan Keserasian Al-Qur'an*, vol. 04 (Jakarta , lentera Hari, 2002), hal 76.

⁵Haji Abdulmalik Abdulkarim Amrullah, *Tafsir Al-Azhar* (Jakarta, Pustaka Panjimas, 1983). H. 39

pertambangan, industri dan lain-lain. Zat-zat pencemar lebih didominasi oleh bahan buangan logam berat salah satunya adalah Timbal.⁶

Adanya logam berat di perairan berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan organisme, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yaitu sulit terurai, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, sedangkan jenis kedua adalah logam berat non esensial atau beracun, dimana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun seperti Pb.⁷

Maka dari itu, kita sebagai manusia harus menjaga kelestarian lingkungan. Hal ini sesuai dengan ayat Alqur'an yang menjelaskan bahwa lingkungan harus dijaga dan dilestarikan. Sebagaimana Allah firman dalam QS. Al-A'raf/7 :56

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Terjemahnya:

Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.

Ayat di atas menjelaskan bahwa bumi sebagai tempat tinggal dan tempat hidup manusia dan makhluk Allah lainnya sudah dijadikan Allah dengan penuh

⁶Tangjio S. Julhim, "Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)", (Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo, 2013), h. 1

⁷Ika, dkk, "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara", *J.Akad.Kim* 1, no.4 (2012): h. 182.

rahmat-Nya. Gunung, lembah, sungai, lautan, daratan dan lain-lain, semua itu diciptakan Allah untuk diolah dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya oleh manusia, bukan sebaliknya dirusak dan dibinasakan. Hanya saja ada sebagian kaum yang berbuat kerusakan di muka bumi, mereka tidak hanya merusak sesuatu yang berupa materi atau benda, melainkan juga berupa sikap, perbuatan tercela atau maksiat serta perbuatan jahiliyah lainnya. Akan tetapi, untuk menutupi keburukan tersebut sering kali mereka menganggap diri mereka sebagai kaum yang melakukan perbaikan di muka bumi, padahal justru merekalah yang berbuat kerusakan di muka bumi.⁸

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi ion logam dalam limbah cair diantaranya adalah pengendapan, penukar ion dengan menggunakan resin, filtrasi dan adsorpsi. Adsorpsi merupakan metode yang paling umum dipakai karena memiliki konsep yang lebih sederhana dan juga ekonomis. Proses adsorpsi yang paling berperan adalah adsorben. Dalam hal ini telah dikembangkan metode adsorpsi dengan menggunakan biomassa tumbuhan yang dikenal dengan fitofiltrasi. Dasar pemikiran dari fitofiltrasi adalah dengan menggunakan biomassa tumbuhan yang telah mati sebagai pengikat ion logam.⁹

Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) merupakan salah satu tanaman air mengapung dan kadang-kadang berakar dalam tanah. Eceng gondok mulanya hanya dikenal sebagai tanaman gulma air karena dapat menyusutkan air pada saat musim kemarau 3 sampai 4 kali lebih cepat dan jika pada musim hujan perkembangannya sangat cepat sehingga dapat menutupi permukaan perairan dan dapat menyumbat saluran-saluran air. Akar eceng gondok merupakan akar serabut

⁸M.Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah Pesan, kesan Keserasian Al-Qur'an*, vol. 04 (Jakarta, lentera Hari, 2002), hal. 143-144.

⁹Tangjio S. Julhim, "Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)", h. 2

yang berfungsi sebagai organ penyerap dan penyalur unsur-unsur hara ke bagian lain. Sesuai dengan fungsinya, maka akar eceng gondok akan banyak menyerap unsur hara sehingga akumulasi logam akan tinggi pada bagian akar dibandingkan batang dan daun.¹⁰

Komposisi kimia eceng gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh, dan sifat daya serap tanaman tersebut. Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat, senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih besar dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak, dan zat-zat lain.¹¹

Eceng gondok dapat digunakan untuk menghilangkan polutan, karena fungsinya sebagai sistem filtrasi biologis, menghilangkan nutrisi mineral, untuk menghilangkan logam berat seperti cuprum, aurum, cobalt, strontium, timbal, timah, kadmium dan nikel.¹²

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan manfaat biomassa eceng gondok misalnya Gede Putra (2014) mengatakan bahwa serbuk Eceng Gondok atau yang memiliki nama latin *Eichornia Crassipes* ini mampu menyerap ion logam timbal (Pb) pada air sumur TPA Jatibarang Semarang menunjukkan hasil serbuk eceng gondok yang telah teraktivasi dengan NaOH 2% dapat menurunkan kadar logam Pb dalam air tersebut¹³, penelitian lainnya yaitu Endang

¹⁰Kwartiningsi Endang, Anitra Novi, Pungki T Putukeda, "Transfer Massa Pada Adsorbansi Logam Crom Dari Limbah Elektroplating Menggunakan Eceng Gondok sebagai Adsorben", *Ekulibrium*, Vol. 9. No. 1 (2010): h. 35-36.

¹¹Tangjio S. Julhim, "Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)", h. 4

¹²Tangjio S. Julhim, "Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)", h. 5

¹³Wibawa Putra Gede I, Sri Mantini Rahayu Sedyawanti dan Woro Sumarni, "Aktivasi Serbuk Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Untuk Menurunkan Kadar Ion Timbal (Pb²⁺) Dalam Air Sumur Gali Di TPA Jatibarang Semarang", (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2014).

Kwartiningsih dkk (2010) juga dalam penelitiannya yang mengatakan jika serbuk eceng gondok dapat menurunkan kadar logam krom (Cr) dalam limbah industri elektroplating¹⁴ dan dalam penelitian Sri Lestari dkk (2012) yaitu pemanfaatan serbuk eceng gondok untuk menurunkan kadar kadmium (Cd) pada Air Sumur Gali Masyarakat Di Desa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang mengatakan serbuk eceng gondok pada penambahan massa 10 mg turun sebesar 28,18 %, 20 mg 33,72 % dapat menurunkan kadar logam Cd dalam air sumur tersebut.¹⁵

Salah satu contoh danau yang diduga bisa mengandung cemaran logam yaitu danau Unhas (Universitas Hasanuddin), Pencemaran di danau Unhas diperkirakan bersumber dari aliran air yang bersumber dari kegiatan-kegiatan laboratorium Unhas, Rumah Sakit, dan dari permukiman yang ada disekitar Danau Unhas. Air limbah yang bersumber dari berbagai aktifitas seperti dari rumah sakit Wahidin Sudirohusodo dan limbah rumah tangga (domestik) serta limbah buangan dari gedung pusat kegiatan penelitian dan limbah gedung pusat penelitian lingkungan hidup di buang langsung ke dalam danau tanpa adanya pengolahan yang baik menjadi penyebab meningkatnya konsentrasi logam di dalam air danau Universitas Hasanuddin.¹⁶

¹⁴Kwartaningsih Endang, Anitra Novi, Pungki Putukeda, "Transfer Massa Adsorbansi logam chrom dari limbah elektroplating menggunakan Eceng Gondong sebagai edsorben", (Jurusan Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret).

¹⁵Lestari Sri, Santi Nuraini Devi, Chahaya Indra, "Pemanfaatan Serbuk Eceng Gondok Untuk Menurunkan Kadar Kadmium (Cd) pada Air Sumur Gali Masyarakat Di Desa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang", (Sumatra Utara, Universitas Sumatra Utara).

¹⁶Daud Anwar, Ibrahim Erniwati, Damayanti,"Analisis Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd), Kromium (Cr) Di Dalam Air Dan Ikan Di Danau UNHAS", (Makassar: Universitas Haanuddin Makassar), h. 3

Danau Unhas dapat diklasifikasikan menjadi danau kecil. Karena berdasarkan klasifikasi kementerian lingkungan hidup 2008 dengan range $<100 \text{ Km}^2$ termasuk dalam tipe danau kecil.¹⁷

Unhas memiliki dua buah danau buatan dimana disekelilingnya ditumbuhi pepohonan yang rimbun. Biasanya digunakan sebagai tempat rekreasi dan melepas lelah sejenak untuk merasakan pemandangan indah dan sejuknya udara. Di danau tersebut akan ditemukan bermacam-macam hewan seperti aneka jenis ikan, ikan tersebut biasanya di pancing oleh beberapa masyarakat, namun sekarang pemancingan tersebut di batasi dan masih banyak lagi. Selain itu ada anda akan menjumpai penangkaran rusa yang ada di samping danau ini.

Keberadaan Timbal di lingkungan umumnya berasal dari polusi kendaraan bermotor, tambang timah, pabrik plastik, pabrik cat, percetakan, peleburan timah. Logam Pb diperairan merupakan suatu masalah yang perlu mendapat perhatian khusus, karena logam berat ini dapat berpengaruh buruk terhadap seluruh organisme yang ada di perairan dan dapat terakumulasi dalam rantai makanan, terutama pada daerah danau.¹⁸

Berdasarkan penjabaran di atas, maka dilakukanlah penelitian mengenai pemanfaatan Eceng Gondok dalam menurunkan logam timbal (Pb) yang bersumber dari Danau Universitas Hasanuddin Sulawesi Selatan sebagai salah satu langkah untuk mengatasi tingkat pencemaran di danau tersebut.

¹⁷Syahrul, Sri Suryani, Bannu, "Kajian Analisis Kualitas Air Danau Unhas : Pembahasan Khusus Pada Proses Eutrofikasi", (Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar, 2000), h. 3.

¹⁸Tangjio S. Julhim, "Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)", h. 1

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat pencemaran logam timbal (Pb) dalam danau buatan Universitas Hasanuddin Makassar?
2. Berapa berat optimum dan waktu optimum Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dalam menyerap logam timbal (Pb) pada sampel air yang diambil dari danau buatan Universitas Hasanuddin Makassar?

C. Tujuan Penelitian

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tingkat pencemaran logam timbal (Pb) dari danau buatan Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Menentukan berat optimum dan waktu optimum Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dalam menyerap logam timbal (Pb) pada sampel air yang diambil dari danau buatan Universitas Hasanuddin Makassar.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai salah satu sumber informasi terhadap peneliti selanjutnya.
2. Mengetahui salah satu alternatif untuk mengatasi pencemaran logam berat timbal (Pb).
3. Memberikan informasi kepada masyarakat akan manfaat dari Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dalam mengatasi logam berat Timbal (Pb)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Eceng Gondok

Negara Indonesia berlimpah dengan kekayaan akan hayati, hutan yang terbentang pada ribuan pulau mengandung berbagai jenis flora. Salah satu dari sekian banyak keanekaragaman flora di di wilayah perairan yang hidup terapung pada air yang dapat mengembangkan perakaran di dalam lumpur pada air yang dangkal, serta memiliki kandungan senyawa-senyawa kimia adalah tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Eceng gondok merupakan tumbuhan yang mengambang di permukaan air (gulma), memiliki daun yang tebal dan “gelembung” yang membuatnya mengapung.¹⁹

Kemampuan biota mengakumulasi bahan-bahan kimia tertentu sehingga konsentrasi dalam biota jauh diatas konsentrasi media yang merupakan jalur masuknya bahan kimia tersebut dapat dimanfaatkan untuk kajian indikator biologis dan fitoremediasi dalam kasus pencemaran bahan radioaktif di lingkungan. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan akuatik yang secara teroritis dapat menyerap air dan unsur yang terdapat didalamnya sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator dalam penyebaran radionuklida dan depolutan pada limbah radiaktif.²⁰

Pengetahuan bahwa tanaman akuatik (air) dan semiakuatik seperti *Eichhornia crassipes* (eceng gondok), dapat menyerap logam berat timbal (Pb),

¹⁹Rorong A. Jhonly, Suryanto Edi, “Analisis Fitokimia Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Efeknya Sebagai Agen Photoreduksi Fe^{3+} ”, *Chem.Prog. Vol. 3, No.1* (Manado: Universitas Sam Ratulangi), h. 33

²⁰Setiawati Evi, “Kajian Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Fitoremediasi ^{134}Cs ”, *Barkala Fisika. Vol. 7, No. 1*(Semarang: Laboratorium Fisika Atom & Nuklir Fisika FMIPA UNDIP, 2004), h. 11.

tembaga (Cu), kadmium (Cd), besi (Fe) dan merkuri (Hg) dari larutan terkontaminasi telah lama diketahui. Kemampuan ini sekarang digunakan dalam beberapa kontruksi lahan basah dan mungkin mejadi efektif dalam menghilangkan beberapa logam berat seperti bahan organik dari air. Kemampuan tanaman air tersebut dalam mengabsorpsi logam berat dilakukan melalui akarnya.²¹

Eceng gondok merupakan tumbuhan yang hidup dalam perairan terbuka. Mengapung bila air dalam dan berakar didasar bila air dangkal. Perkembangbiakan eceng gondok terjadi secara vegetatif maupun secara generatif. Perkembangan secara vegetatif terjadi bila tunas baru tumbuh dari ketiak daun, lalu membesar dan akhirnya menjadi tumbuhan baru. Setiap 10 tanaman eceng gondok mampu berkembang biak menjadi 600.000 tanaman baru dalam waktu 8 bulan. Hal ini membuat eceng gondok dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah. Eceng gondok dapat mencapai ketinggian antara 40 - 80 cm dengan daun yang licin dan panjangnya 7 - 25 cm.²²



Gambar II.1: eceng gondok (*Eichornia crassipes* S)

²¹Tuti Suryati Dan Budhi Priyanto, “Logam Berat Kadmium Dalam Air Limbah Menggunakan Tanaman Air”, (Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, 2003), h. 134

²²Widyaningsih, “Pengaruh Variasi Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Terhadap Kandungan Krom (Cr) Limbah Cair Industri Sablon “Temenan” Monjali Yogyakarta” *Skripsi* (Universitas Negeri Yogyakarta, 2012), h. 18.

Menurut Widyaningsih klasifikasi dari eceng gondok ialah sebagai berikut:²³

Divisi : *Spermatophyta*
 Sub divisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Monocotyledoneae*
 Suku : *Pontederiaceae*
 Marga : *Eichhornia*
 Spesies : *Eichornia crassipes Solms*

Tumbuhan eceng gondok terdiri atas helai daun, pengapung, leher daun, ligula, akar, akar rambut, ujung akar dan stolon yang dijadikan sebagai tempat perkembangbiakan vegetatif. Eceng gondok merupakan tanaman yang berakar serabut dan tidak bercabang, mempunyai tudung akar yang mencolok. Akarnya memproduksi sejumlah besar akar lateral yaitu 70 buah/cm. Akar panjangnya bervariasi mulai dari 10-300 cm. Sistem perakaran eceng gondok pada umumnya lebih dari 50% dari seluruh biomassa tumbuhan, tetapi perakarannya kecil apabila tumbuh dalam lumpur. biak dengan cepat. Eceng gondok dapat hidup ditanah yang selalu tertutup oleh air yang banyak mengandung makanan. Selain itu daya tahan eceng gondok juga dapat hidup ditanah asam dan tanah yang basah.²⁴

Gangguan yang diakibatkan oleh tanaman eceng gondok ini antara lain adalah eceng gondok dapat menyebar di area yang luas dan menutupi permukaan air, dapat mengurangi cahaya yang masuk ke dalam badan air, yang mengakibatkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut yang dalam air.

²³Widyaningsih, "Pengaruh Variasi Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Terhadap Kandungan Krom (Cr) Limbah Cair Industri Sablon "Temenan" Monjali Yogyakarta" *Skripsi* (Universitas Negeri Yogyakarta), h. 21.

²⁴Widyaningsih, "Pengaruh Variasi Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Terhadap Kandungan Krom (Cr) Limbah Cair Industri Sablon "Temenan" Monjali Yogyakarta" *Skripsi* (Universitas Negeri Yogyakarta, 2012), h. 20-21.

Gangguan lain berupa pendangkalan akibat eceng gondok yang mati dan mengendap di dasar badan air, meningkatkan persaingan dengan tumbuhan lain. Selain itu juga mengurangi keindahan. Di samping eceng gondok merugikan, juga memberikan manfaat bagi manusia, terutama bila kepentingan manusia terhadap tumbuhan tersebut bersifat subyektif. Adapun manfaat tanaman eceng gondok adalah sebagai berikut (1) dapat menambah kesuburan tanah terutama dalam hal bahan organik, (2) sebagai bahan industri kertas, (3) sebagai medium penanaman jamur merang, (4) isolator logam-logam berat, (5) sebagai penghasil gas bio dan bahan kerajinan.²⁵

Tumbuhan eceng gondok mempunyai potensi sebagai agnesia pembersih perairan dari limbah logam dan menurunkan tingkat toksisitas bahan pencemaryang terdapat didalam limbah. Fuadi, (1997) menyatakan bahwa eceng gondok mempunyai kemampuan mengabsorpsi logam berat di perairan, dan setiap gram berat kering tumbuhan ini mampu mengabsorpsi 0.176 gram logam Pb karena akarnya dapat menghasilkan zat alleopathy (semacam keringat) yang merupakan antibiotika dan dapat membunuh bakteri coli.²⁶

Selain itu kemampuan eceng gondok untuk menyerap logam disebabkan eceng gondok mempunyai akar yang bercabang-cabang halus yang berfungsi sebagai alat untuk menyerap senyawa logam, sehingga toksisitas logam yang terlarut semakin berkurang (Kirby dan Mengel, 1987). Pitrawijaya (1992) menyatakan bahwa eceng gondok memiliki kemampuan sebagai bioakumulator yakni dapat menyerap anion atau kation yang terdapat di dalam air buangan serta

²⁵Rorong A. Jhonly, Suryanto Edi, “analisis Fitokimia Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Efeknya Sebagai Agen Photoreduksi Fe^{3+} ”, *Chem.Prog. Vol. 3, No.1* (Manado: Universitas Sam Ratulangi), h. 33

²⁶Yuliati “Akumulasi Logam Pb Di Perairan Sungai Sail Dengan Menggunakan Bioakumulator Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*” *Jurnal PERIKANAN dan KELAUTAN* 15,1 (Universitas Riau, 2010)

dapat berkembang cukup cepat dan tahan hidup pada kondisi yang buruk. Bertitik tolak pada uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang tingkat akumulasi logam berat Pb dengan menggunakan bioakumulator eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).²⁷

Eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai material penyerap (adsorben) bahan berbahaya bagi lingkungan. Hal ini dikarenakan, eceng gondok memiliki kadar serat yang tinggi, yaitu 72,63% selulosa. Selulosa dapat dimanfaatkan sebagai penyerap bahan-bahan tertentu. Selulosa merupakan polisakarida pembangun yang paling penting pada tanaman. Selulosa memiliki material padatan berpori memiliki kemampuan menyerap bahan-bahan di sekelilingnya. Sehingga dapat dimanfaatkan sebagai material penyerap bahan berbahaya bagi lingkungan.²⁸

B. Logam Timbal (Pb)

logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu logam berat esensial dan logam berat nonesensial. Logam berat esensial, di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn, Ni, dan sebagainya. Logam berat tidak esensial atau beracun, di mana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr, dan lain-lain.

²⁷Yuliati “Akumulasi Logam Pb Di Perairan Sungai Sail Dengan Menggunakan Bioakumulator Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*)” Jurnal PERIKANAN dan KELAUTAN 15,1 (Universitas Riau, 2010)

²⁸Lestari Sri, Santi Nuraini Desvi, Chahaya Indra, “Pemanfaatan Serbuk Eceng Gondok Untuk Menurunkan Kadar Kadmium (Cd) Pada Air Sumur Gali Masyarakat Di Desa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Tahun 2012”, (Medan: Fak. Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatra Utara, 2012), h. 2

1. Pemanfaatan Logam Timbal (Pb)

Timbal banyak dimanfaatkan oleh manusia seperti sebagai bahan pembuat baterai, amunisi, produk logam (logam lembaran, solder, dan pipa), perlengkapan medis (penangkal radiasi dan alat bedah), cat, keramik, peralatan kegiatan ilmiah/praktek (papan sirkuit/CB untuk komputer) untuk campuran minyak bahan-bahan untuk meningkatkan nilai oktan.²⁹

Timbal (Pb) yang juga sering disebut timah hitam (*lead*) merupakan salah satu logam berat yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan organisme lainnya. Kegiatan industri yang berpotensi sebagai sumber pencemaran Pb misalnya industri baterai, bahan bakar, kabel, pipa serta industri kimia. Selain itu juga sumber Pb dapat berasal dari sisa pembakaran pada kendaraan bermotor dan proses penambangan. Semua sisa buangan yang mengandung Pb dapat masuk ke dalam lingkungan perairan dan menimbulkan pencemaran.³⁰

2. Sumber-sumber Logam Timbal (Pb)

Beberapa zat kimia berbahaya dan beracun yang mencemari lingkungan antara lain logam berat, pestisida, bahan radioaktif, senyawa nitrat, nitrit, amoniak, dan lain-lain. Beberapa logam berat tersebut adalah timbal (*Pb*) dan nikel (*Ni*). Timbal (*Pb*) dengan nama lain timah hitam (*lead*) merupakan salah satu logam berat berbahaya bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Industri yang berpotensi sebagai sumber pencemaran timbal adalah semua industri yang memakai timbal sebagai bahan baku maupun bahan penolong, misalnya industri pengecoran maupun pemurnian, industri *battery*, industri bahan bakar, industri kabel, serta industri kimia yang menggunakan bahan pewarna. Selain itu,

²⁹Tangjio S. Julhim, "Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)", (Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo, 2013), h. 13

³⁰Eddy Syaiful, "Kemampuan Tanaman Eceng Gondok Sebagai Agens Fitoremediasi Air Tercemar Timbal (Pb)", (Palembang: Universitas PGRI, 2009), h. 2.

sumber timbal dapat berasal dari sisa pembakaran kendaraan bermotor dan proses penambangan. Semua sisa buangan yang mengandung timbal menimbulkan pencemaran lingkungan.³¹

Logam berat terdapat di seluruh lapisan alam, namun dalam konsentrasi yang sangat rendah. Pada tingkat kadar yang rendah ini, beberapa logam berat umumnya dibutuhkan oleh organisme hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Namun sebaliknya bila kadarnya meningkat, logam berat berubah sifat menjadi racun. Peningkatan kadar logam berat dalam air laut terjadi karena masuknya limbah yang mengandung logam berat ke lingkungan laut. Limbah yang banyak mengandung logam berat biasanya berasal dari kegiatan industri, pertambangan, pemukiman dan pertanian.³²

Penurunan kualitas air ini diakibatkan oleh adanya zat pencemar, baik berupa komponen-komponen organik maupun anorganik. Komponen-komponen anorganik, diantaranya adalah logam berat yang berbahaya. Beberapa logam berat tersebut banyak digunakan dalam berbagai keperluan sehari-hari, oleh karena itu diproduksi secara rutin dalam skala industri. Penggunaan logam-logam berat tersebut dalam berbagai keperluan sehari-hari, baik secara langsung maupun tidak langsung, atau sengaja maupun tidak sengaja, telah mencemari lingkungan. Beberapa logam berat yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan terutama adalah merkuri (Hg), timbal/timah hitam (Pb), arsenik (As), tembaga (Cu), kadmium (Cd), khromium (Cr), dan nikel (Ni). Logam-logam berat tersebut

³¹Bunga Rulita Viobeth, Sri Sumiyati, Endro Sutrisno, "Fitoremediasi Limbah Mengandung Timbal (Pb) Dan Nikel (Ni) Menggunakan Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*)", Teknik Lingkungan (diponegoro: universitas diponegoro, 2009), h. 4

³²Lilik Maslukah, "Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn Dan Pola Sebarannya Di Muara Banjir Kanal Barat, Semarang", *Tesis* (Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2006), h. 134.

diketahui dapat mengumpul di dalam tubuh organisme, dan tetap tinggal dalam tubuh dalam jangka waktu lama sebagai racun yang terakumulasi.³³

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaannya terletak pada pengaruh yang diakibatkan bila logam ini diberikan dan atau masuk ke dalam tubuh organisme hidup. Meskipun semua logam berat dapat mengakibatkan keracunan pada makhluk hidup, namun sebagian dari logam berat tersebut tetap dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil. Bila kebutuhan yang sangat sedikit itu tidak dipenuhi, maka dapat berakibat fatal bagi kelangsungan hidup organisme. Faktor yang menyebabkan logam tersebut dikelompokkan ke dalam zat pencemar yaitu logam berat tidak dapat terurai melalui biodegradasi seperti pencemar organik, logam berat dapat terakumulasi dalam lingkungan terutama sedimen sungai dan laut, karena dapat terikat dengan senyawa organik dan anorganik, melalui proses adsorpsi dan pembentukan senyawa kompleks.³⁴

Kandungan logam berat yang menumpuk pada air dan sedimen akan masuk ke dalam sistem rantai makanan dan berpengaruh pada kehidupan organisme. Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Lebih jauh lagi, logam berat ini akan bertindak sebagai alergen, mutagen, atau karsinogen bagi manusia. Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernafasan, dan pencernaan. Masing-masing logam berat tersebut

³³I. M. Siaka, "Korelasi Antara Kedalaman Sedimen Di Pelabuhan Benoa Dan Konsentrasi Logam Berat Pb Dan Cu", *Jurnal Kimia Vol. 2 No. 2*, h. 62

³⁴Ika, dkk, "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara", h. 182.

memiliki dampak negatif terhadap manusia jika dikonsumsi dalam jumlah yang besar dalam waktu yang lama.³⁵

3. Toksisitas Logam Timbal (Pb)

Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis. Jenis pertama adalah logam berat esensial di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun, contoh logam berat ini adalah Fe. Keberadaan besi dalam air laut juga dapat bersumber dari perkaratan kapal-kapal laut dan tiang-tiang pancang pelabuhan yang mudah berkarat. Sedangkan jenis kedua adalah logam berat non esensial atau beracun, dimana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun seperti Pb. Secara alamiah timbal dapat masuk ke dalam badan perairan melalui pengkristalan timbal di udara dengan bantuan air hujan.³⁶

Selain dalam tubuh organisme, logam berat juga dapat terakumulasi dalam padatan yang ada dalam perairan seperti sedimen. Sedimen adalah lapisan bawah yang melapisi sungai, danau, *reservoir*, teluk, muara, dan lautan. Pada umumnya logam-logam berat yang terdekomposisi pada sedimen tidak terlalu berbahaya bagi makhluk hidup perairan, tetapi oleh adanya pengaruh kondisi akuatik yang bersifat dinamis seperti perubahan pH, akan menyebabkan logam-logam yang terendapkan dalam sedimen terionisasi ke perairan. Hal inilah yang

³⁵Ika, dkk, "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara", h. 182.

³⁶Ika, dkk, "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara", h. 183.

merupakan bahan pencemar dan akan memberikan sifat toksik terhadap organisme hidup bila ada dalam jumlah yang berlebih.³⁷

Salah satu logam berat yang berada di perairan dan beracun bagi makhluk hidup adalah timbal (Pb). Keberadaan logam berat Pb dalam perairan dengan konsentrasi tinggi dapat membunuh biota perairan. Konsentrasi Pb 188 ppm dapat membunuh ikan, pada konsentrasi 2,75-49 ppm setelah 245 jam akan mengalami kematian. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004, kriteria baku mutu air laut terhadap logam berat Pb untuk biota laut adalah 0,008 ppm. Daya racun Pb yang akut pada perairan dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal, sistem reproduksi, hati, otak, sistem saraf sentral, serta dapat menyebabkan kematian. Mengingat bahaya yang dapat ditimbulkan oleh logam Pb terhadap makhluk hidup, maka keberadaannya di lingkungan terutama di dalam perairan harus diminimalkan.³⁸

C. Danau

Danau merupakan terminal air sementara, karena kadang-kadang danau itu penuh air, kadang-kadang surut. Tampaknya kepada kita seperti tetap tenang, dingin dan jernih seperti air yang steril. Hanya sedikit atau tidak ada. Jika bahan hidup meningkat, dan sisa-sisa zat anorganik bertambah di dasar danau, danau gemungkin mengecil dan mendangkal.³⁹

Danau adalah salah satu bentuk ekosistem yang menempati daerah yang relatif kecil pada permukaan bumi dibandingkan dengan habitat laut dan daratan.

³⁷I M. Siaka, "Korelasi Antara Kedalaman Sedimen Di Pelabuhan Benoa Dan Konsentrasi Logam Berat Pb Dan Cu", *Jurnal Kimia Vol. 2 No. 2*, (Bukit Jimbaran: Universitas Udayana, 2008), h. 62

³⁸Yuliani dan Novita, "Efektifitas *Gracillaria gigas* Sebagai Biofilter Logam Berat Timbal (Pb) pada Media Tanam", *Lentera Bio* 3, no. 1 (2014): h. 92.

³⁹Mardinah Hasan, "Uji Kandungan Klorida pada Air di Pesisir Danau Limboto", *Skripsi* (Gorontalo : Fak. Ilmu-ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo, 2013), h. 10.

Bagi manusia kepentingannya jauh lebih berarti dibandingkan dengan luas daerahnya. Untuk memenuhi kepentingan manusia, lingkungan sekitar danau diubah untuk dicocokkan dengan cara hidup dan bermukim manusia. Ruang dan tanah di sekitar kawasan ini dirombak untuk menampung berbagai bentuk kegiatan manusia seperti permukiman, prasarana jalan, saluran limbah rumah tangga, tanah pertanian, rekreasi dan sebagainya. Sehingga seringkali terjadi pemanfaatan danau dan konservasi danau yang tidak berimbang, dimana pemanfaatan danau lebih mendominasi sumberdaya alam danau dan kawasan daerah aliran sungai. Mengakibatkan danau berada pada kondisi suksesi, yaitu berubah dari ekosistem perairan ke bentuk ekosistem daratan.⁴⁰

Dua hal lain yang ditawarkan ekosistem danau adalah: sebagai sumber air yang paling praktis dan murah untuk kepentingan domestik maupun industri, dan sebagai sistem pembuangan yang memadai dan paling murah. Sebagai sumber air paling praktis, danau sudah menyediakannya melalui terkumpulnya air secara alami melalui aliran permukaan yang masuk ke danau, aliran sungai-sungai yang menuju ke danau dan melalui aliran di bawah tanah yang secara alami mengisi cekungan dimuka bumi ini. Bentuk fisik danau pun memberikan daya tarik sebagai tempat membuang yang praktis.⁴¹

Menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air bahwa yang dimaksud dengan air adalah semua air yang terdapat pada, diatas ataupun dibawah permukaan tanah,

⁴⁰Kumurur A. Veronica, “Aspek Atrategis Pengelolaan Danau Tondano Secara Terpadu”, *Ekoton*, Vol. 2, No. 1 (Manado: Universitas Sam Ratulangi, 2002), h. 74.

⁴¹Kumurur A. Veronica, “Aspek Atrategis Pengelolaan Danau Tondano Secara Terpadu”, *Ekoton*, Vol. 2, No. 1 (Manado: Universitas Sam Ratulangi, 2002), h. 74.

termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, air laut yang berada di darat.⁴²

Disadari ataupun tidak problem lingkungan telah menjadi suatu momok yang sangat menakutkan bagi sebagian manusia. Suatu lingkungan hidup dikatakan tercemar apa bila telah terjadi perubahan-perubahan dalam tatanan lingkungan itu sehingga tidak sama lagi dengan bentuk asalnya akibat adanya zat pencemar, bahan pencemaran dari berbagai aktivitas manusia dapat berupa limbah padat maupun limbah cair, dan salah satu jenis limbah yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan kehidupan manusia adalah logam berat.⁴³

Danau merupakan penampung alami dalam pengumpulan unsur nutrisi, bahan padat tersuspensi dan bahan kimia toksik yang akhirnya mengendap di dasar perairan danau. Danau lebih banyak terkontaminasi dari pada sungai kontaminasi terjadi dari unsur nutrisi tanaman, minyak, pestisida, dan substansi toksik yang dapat merusak kehidupan di dasar danau dan ikan yang hidup di dalamnya, Pencemaran air yang terjadi sangat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Pencemaran yang sering terjadi adalah pencemaran kimia berupa logam-logam berat dan hal ini sering terjadi pada air permukaan seperti danau/waduk dan sungai. Seringnya kontak langsung dengan air menimbulkan kemungkinan terjadinya penyakit lebih tinggi, apalagi sampai

⁴²Jumani, "Hubungan Perilaku Pengguna Air Sumur dengan Keluhan Kesehatan dan Pemeriksaan Kualitas Air Sumur pada Pondok Pesantren di Kota Dumai Tahun 2011", *Skripsi* (Medan : Fak. Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, 2011), h. 8.

⁴³Daud Anwar, Ibrahim Erniwati, Damayanti, "Analisis Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd), Kromium (Cr) Di Dalam Air Dan Ikan Di Danau UNHAS", (Makassar: Universitas Haanuddin Makassar), h. 3

pada tingkat mengkonsumsi air dan biota-boita yang terdapat di dalam air seperti ikan, udang, dan lain-lain.⁴⁴

Air memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh senyawa kimia lain, karakter tersebut antara lain: 1) Pada kisaran suhu yang sesuai bagi kehidupan, yakni 0°C (32° F) – 100°C, air berwujud cair; 2) Perubahan suhu air berlangsung lambat sehingga air memiliki sifat sebagai penyimpan panas yang sangat baik; 3) Air memerlukan panas yang tinggi pada proses penguapan. Penguapan adalah proses perubahan air menjadi uap air; 4) Air merupakan pelarut yang baik.⁴⁵

Saat ini, masalah utama yang dihadapi oleh sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik semakin menurun. Kegiatan domestik dan kegiatan lain berdampak negatif terhadap sumber daya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air.⁴⁶

Pencemaran diartikan sebagai adanya kotoran atau hasil buangan aktivitas makhluk hidup yang masuk ke daerah perairan. Keberadaan logam berat di perairan dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain dari kegiatan pertambangan, rumah tangga, limbah pertanian dan buangan industri. Pencemaran dibatasi sebagai dampak negatif (pengaruh yang membahayakan) bagi kehidupan biota, sumber daya, kenyamanan ekosistem serta kesehatan manusia yang disebabkan oleh pembuangan bahan-bahan atau limbah secara langsung atau tidak langsung yang berasal dari kegiatan manusia.⁴⁷

⁴⁴Daud Anwar, Ibrahim Erniwati, Damayanti, "Analisis Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd), Kromium (Cr) Di Dalam Air Dan Ikan Di Danau UNHAS", (Makassar: Universitas Haanuddin Makassar), h. 3

⁴⁵Jumani, "Hubungan Perilaku Pengguna Air Sumur dengan Keluhan Kesehatan dan Pemeriksaan Kualitas Air Sumur pada Pondok Pesantren di Kota Dumai Tahun 2011", h.8.

⁴⁶Hefni Effendi, *Telaah Kualitas Air*, h. 11.

⁴⁷Ika, dkk, "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara", h. 182.

Pencemaran secara langsung maupun tidak langsung dapat disebabkan oleh pembuangan limbah ke dalam laut, dimana salah satu bahan pencemar utama yang terkandung dalam buangan limbah adalah logam berat yang beracun. Penurunan kualitas air diakibatkan oleh adanya zat pencemar, baik berupa komponen-komponen organik maupun anorganik. Komponen-komponen anorganik, diantaranya adalah logam berat yang berbahaya.⁴⁸

Secara awam, air tercemar dapat dilihat dengan mudah, misalnya dari kekeruhan, karena umumnya orang berpendapat bahwa air murni atau bersih itu jernih dan tidak keruh, atau dari warnanya yang transparan dan tembus cahaya, atau dari baunya yang menyengat hidung, atau menimbulkan gatal-gatal pada kulit. Air tercemar juga dapat diketahui dari matinya atau terganggunya organisme perairan, baik ikan, tanaman dan hewan-hewan yang berhubungan dengan air tersebut.⁴⁹

Pencemaran lingkungan adalah perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan, sebagian karena tindakan manusia, disebabkan perubahan pola penggunaan energi dan materi, tingkatan radiasi, bahan-bahan fisika dan kimia, dan jumlah organisme. Perbuatan ini dapat mempengaruhi langsung manusia, atau tidak langsung melalui air, hasil pertanian, peternakan, benda-benda, perilaku dan apresiasi dan rekreasi di alam bebas. Tingkat cemaran organik yang tinggi juga terindikasi dari kelimpahan biota benthik, khususnya dari kelas *tubificidae* yang tinggi di dasar perairan danau. Kawasan pemukiman juga berkembang di lingkungan sekitar danau, bahkan di beberapa bagian tepian danau, pemukiman penduduk secara langsung bersentuhan dengan badan air danau.⁵⁰

⁴⁸Ika, dkk, "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara", h. 182.

⁴⁹Arie Herlambang, "Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya", *JAI* 2, no.1 (2006):h. 17.

⁵⁰Mardinah Hasan, "Uji Kandungan Klorida pada Air di Pesisir Danau Limboto", h. 10.

Zat pencemar atau kontaminan dapat di kelompokkan dalam beberapa kategori. Zat pencemar yang di tinjau di sini adalah zat pencemar yang berbentuk cair atau dapat larut dalam air, yang dapat di bagi menjadi : a) Kontaminan anorganik; b) Kontaminan organik; c) Material radioaktif dan d) Mikroorganisme.⁵¹

D. Danau Universitas Hasanuddin (UNHAS)

Universitas Hasanuddin, disingkat Unhas, adalah perguruan tinggi negeri di Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia yang berdiri di atas lahan seluas 220 hektar dan terdiri dari empat belas fakultas. Pada tahun ini, jumlah mahasiswa yang tercatat sedang menempuh pendidikan sarjana dan pascasarjana mencapai 7540 orang, tenaga pengajar dosen sebanyak 1671 orang, dan jumlah pegawai tenaga kependidikan sebanyak 973 orang. Sebagai kampus terbesar di Indonesia Timur, Unhas terus berupaya melakukan perbaikan sarana dan prasarana pendukung kegiatan perkuliahan maupun kegiatan mahasiswa, seperti gedung perkuliahan, perkantoran, asrama mahasiswa, lapangan olahraga, termasuk Danau Unhas yang kini merupakan ikon kampus karena Unhas menjadi satu-satunya perguruan tinggi di Kota Makassar yang memiliki danau dengan perairan yang cukup luas.⁵²

Unhas memiliki danau yang sumber airnya berasal dari kegiatan-kegiatan laboratorium Unhas, rumah sakit, dan permukiman sekitar Danau Unhas. Keberadaan Danau Unhas bersifat multifungsi, yaitu fungsi ekologis, ekonomi, edukasi/pendidikan, sosial budaya, dan keagamaan, misalnya, sebagai tempat rekreasi, sebagai tempat penelitian, tempat pemeliharaan beberapa jenis ikan, dan sebagai sumber air baku. Pemanfaatan air Danau Unhas sebagai sumber air baku,

⁵¹Mardinah Hasan, "Uji Kandungan Klorida pada Air di Pesisir Danau Limboto", h. 11.

⁵²Tutut Hardiyanti "Analisis Kuantitas Dan Kualitas Air Danau Unhas Sebagai Sumber Air Baku Ipa Unhas" (Makassar: Universitas Haanuddin Makassar), h. 2.

misalnya digunakan untuk menyiram tanaman dan pepohonan yang tumbuh di sekitar danau.⁵³

Pemanfaatan air Danau Unhas sebagai sumber air bersih telah dilakukan, tetapi belum dimanfaatkan secara maksimal karena masih kurangnya penelitian lebih lanjut yang mengkaji tentang kuantitas dan kualitas air Danau Unhas guna mengetahui kelayakan air Danau Unhas sebagai sumber air baku. Selain itu, saat ini dikhawatirkan telah terjadi pencemaran logam-logam berat yang berbahaya di Danau Unhas.⁵⁴

Lingkungan danau UNHAS (Universitas Hasanuddin) Jl. Perintis Kemerdekaan KM 11, Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan memiliki luas $5,76 \times 10^4 \text{ m}^2$, perhitungan luas ini dengan menggunakan GIS dan rektifikasi atau sesuaikan koordinat Peta atau Citra dan kemudian mendigitasi Peta atau Citra, setelah mendapatkan hasil digitasi, kemudian buat kolom luasan pada atribut, dan secara otomatis dengan menggunakan tools field kalkulator, maka luasan Peta dapat ditentukan. Dengan kedalaman rata-rata danau 1,5 m diukur pada tanggal 26 September 2013, sehingga berdasarkan persamaan (2.1) volume Danau Unhas adalah $8,64 \times 10^4 \text{ m}^3$.⁵⁵

E. Spektrofotometer Serapan Atom (SAA)

Spektrofotometri serapan atom adalah suatu metode analisis untuk menentukan konsentrasi suatu unsur dalam suatu cuplikan yang didasarkan pada proses penyerapan radiasi sumber oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (ground state). Proses penyerapan energi terjadi pada panjang

⁵³Tutut Hardiyanti “Analisis Kuantitas Dan Kualitas Air Danau Unhas Sebagai Sumber Air Baku Ipa Unhas” (Makassar: Universitas Haanuddin Makassar), h. 2.

⁵⁴Tutut Hardiyanti “Analisis Kuantitas Dan Kualitas Air Danau Unhas Sebagai Sumber Air Baku Ipa Unhas” (Makassar: Universitas Haanuddin Makassar), h. 2.

⁵⁵Syahrul, Sri Suryani, Bannu,”Kajian Analisis Kualitas Air Danau Unhas : Pembahasan Khusus Pada Proses Eutrofikasi”, (Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar, 2000), h. 3.

gelombang yang spesifik dan karakteristik untuk tiap unsur. Proses penyerapan tersebut menyebabkan atom penyerap tereksitasi, dimana elektron dari kulit atom meloncat ke tingkat energi yang lebih tinggi.⁵⁶

Banyaknya intensitas radiasi yang diserap sebanding dengan jumlah atom yang berada pada tingkat energi dasar yang menyerap energi radiasi tersebut. Dengan mengukur tingkat penyerapan radiasi (absorbansi) atau mengukur radiasi yang diteruskan (transmitansi), maka konsentrasi unsur di dalam cuplikan dapat ditentukan.⁵⁷

Hubungan kuantitatif antara intensitas radiasi yang diserap dan konsentrasi unsur yang ada dalam larutan cuplikan menjadi dasar pemakaian SSA untuk analisis unsur-unsur logam. Untuk membentuk uap atom netral dalam keadaan/tingkat energi dasar yang siap menyerap radiasi dibutuhkan sejumlah energi. Energi ini biasanya berasal dari nyala hasil pembakaran campuran gas asetilen-udara atau asetilen-N₂O, tergantung suhu yang dibutuhkan untuk membuat unsur analit menjadi uap atom bebas pada tingkat energi dasar (ground state).⁵⁸



⁵⁶ Mardinah Hasan, "Uji Kandungan Klorida pada Air di Pesisir Danau Limboto", h. 11.

⁵⁷ Boybul, Iis Haryati, "Analisis Unsur Pengotor Fe, Cr, Dan Ni Dalam Larutan Uranil Nitrat Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom", (Yogyakarta: Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir-BATAN), h. 566.

⁵⁸ Boybul, Iis Haryati, "Analisis Unsur Pengotor Fe, Cr, Dan Ni Dalam Larutan Uranil Nitrat Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom", (Yogyakarta: Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir-BATAN), h. 566.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2015 sampai Maret 2016 di Laboratorium Analitik jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain, seperangkat alat AAS, labu takar, corong, sheker, ayakan 50 mesh, gelas kimia, kertas saring wattman no.40, erlenmeyer, aluminium foil.

2. Bahan

Serbuk Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*), sampel Air danau Universitas Hasanuddin Makassar (UNHAS), Pb 1000 ppm, HNO₃, NaOH 2%.

C. Prosedur Kerja

1. Pengambilan Sampel Air danau Universitas Hasanuddin Makassar (UNHAS)

Pengambilan sampel air danau dengan jarak 10 meter dari pinggir danau. Diukur kadar Pb awal dengan menggunakan AAS.

2. Pengambilan sampel Eceng Gondok Universitas Hasanuddin Makassar (UNHAS)

Pengambilan eceng gondok dilakukan saat kondisi eceng gondok yang masih memiliki daun hijau dengan ukuran sedang, setelah itu eceng gondok dibersihkan, kemudian diambil ± 100 gram kemudian dimasukkan

ke dalam gelas kimia 250 mL, lalu Ditambahkan akuabides sebanyak 25 mL kedalam 2 gelas kimia yang berisi sampel eceng gondok. Menambahkan HNO_3 pekat sebanyak 5 mL dilakukan pemanasan hingga larutan menjadi 20 mL, dinginkan. Menambahkan HClO_4 sebanyak 1 mL, kemudiam dipanaskan kembali, saring kedalam labu takar dan di homogenkan dengan akua steril, sampel eceng gondok siap di analisis awal dengan AAS.

3. Preparasi serbuk eceng gondok

Preparasi serbuk eceng gondok dilakukan dengan dicuci dengan bersih eceng gondok, kemudian dikeringkan menggunakan oven selama ± 6 jam pada suhu 105°C , kemudian digiling hingga halus dan diayak menggunakan ayakan 50 mesh.

4. Pembuatan Larutan Induk Logam Timbal (Pb) 1000 ppm

Ditimbang sebanyak ± 1.599 gram $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, kemudian dilarutkan dengan sedikit dengan HNO_3 dan encerkan dengan akuabides sampai tanda batas labu takar 1000 mL.

5. Pembuatan Larutan Baku Logam Timbal (Pb) 100 ppm

Pipet 10 mL larutan induk logam timbal, Pb 1000 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan akuabides hingga tanda batas, lalu dihomogenkan.

6. Pembuatan Deret Larutan Standar Logam Timbal (Pb) dengan Konsentrasi 1, 5, 10, 15, 20 ppm.

Memipet 1 mL, 5 mL, 10 mL, 15 mL, dan 20 mL larutan baku Logam Timbal (Pb) 100 ppm, masukkan kedalam labu ukur 100 mL, tambahkan akuabides sampai tanda batas kemudian homogenkan, larutan siap diuji dengan alat AAS.

7. Pembuatan Serbuk Eceng Gondok pada pH=7

Serbuk eceng gondok ditimbang 20 gram dan diambil masing-masing 2 gram, dimasukkan dalam beker gelas kemudian direndam dalam 100 mL larutan NaOH 2 % selama 24 jam setelah itu disaring, endapan di cuci dengan akuabides hingga pH= 7 kemudian disaring kembali dan dikeringkan didalam oven pada suhu 105°C dan didinginkan dalam eksikator.

8. Penentuan Massa Optimum Sampel serbuk Eceng Gondok teradap Air Danau UNHAS

Mengambil 5 sampel air danau masing-masing sebanyak 100 mL masukkan kedalam beker gelas. Kemudian ditambahkan dengan serbuk eceng gondok dengan massa 400, 600, 800, 1000 1200 mg, dengan lama waktu perendaman selama 24 jam dan lama pengadukan 60 menit kemudian sampel didiamkan sampai terbentuk dua lapisan yaitu filtrat dengan endapan, dipisahkan dengan kertas saring whatman no. 24, filtrat siap diujikan menggunakan alat AAS.

9. Penentuan Lama Kontak Optimum serbuk Eceng Gondok teradap Air Danau UNHAS

Mengambil 5 sampel air danau masing-masing sebanyak 100 mL masukkan kedalam beker gelas. Kemudian ditambahkan dengan serbuk eceng gondok dengan massa optimum yang telah didapatkan, pengadukan 40, 50, 60, 70, dan 80 menit dan dengan lama waktu perendaman selama 24 jam kemudian sampel didiamkan sampai terbentuk dua lapisan yaitu filtrat dengan endapan, dipisahkan dengan kertas saring whatman no. 24, filtrat siap diujikan menggunakan alat AAS.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui manfaat Eceng Gondok dalam bentuk serbuk untuk menurunkan kadar logam timbal (Pb) dalam air danau buatan. Selanjutnya menentukan kapasitas adsorbansi serbuk eceng gondok yang telah diaktivasi dengan larutan NaOH 2 %. Pengukuran absorbansi dilakukan pada spektrofotometer serapan atom (SAA).

Penentuan berat optimum pada massa eceng gondok digunakan massa 400 mg, 600 mg, 800 mg, 1000 mg dan 1200 mg dan waktu pengadukan optimum pada waktu 40 menit, 50 menit, 60 menit, 70 menit dan 80 menit dalam 100 mL. Kurva standar yang digunakan ialah 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 5 ppm.

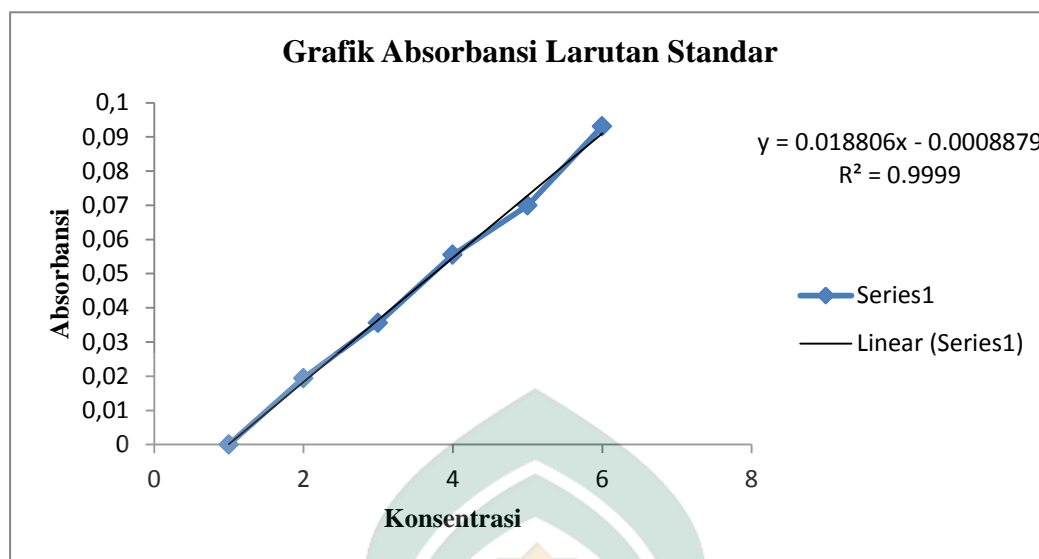
Tahap pertama yang dilakukan ialah melakukan uji pendahuluan terhadap sampel air danau dan eceng gondok yang diambil dari danau Unhas, sehingga diperoleh data sebagai berikut:

1) Uji pendahuluan

Berikut ini ialah hasil uji awal yang dilakukan pada sampel air danau untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) yang terdapat didalamnya

Tabel IV.1. Larutan Standar Logam Pb (Timbal)

Larutan	Absorbansi
Standar 0.0000	-0.0008
Standar 0.1000	0.0008
Standar 0.5000	0.0087
Standar 1.0000	0.0174
Standar 2.0000	0.0373
Standar 5.0000	0.0930



Gambar IV.1. Grafik Standar timbal (Pb)

Tabel IV.2. Hasil uji pendahuluan sampel air danau unhas logam Pb

Sampel	Absorbansi	konsentrasi (ppm)	Konsentrasi rata-rata (ppm)
ulangan I	0,0216	0,9077	1,5469
ulangan II	0.0303	0,6392	

Tabel IV.3. Hasil uji pendahuluan sampel eceng gondok logam Pb

Sampel	Absorbansi	konsentrasi (ppm)	Konsentrasi rata-rata (ppm)
ulangan I	0.0167	1,1898	7,8256
ulangan II	0.0022	14,4615	

Dari hasil uji pendahuluan yang dilakukan dapat dilihat dari tabel IV.2 bahwa dalam air danau Unhas mengandung logam timbal (Pb) rata-rata sebesar

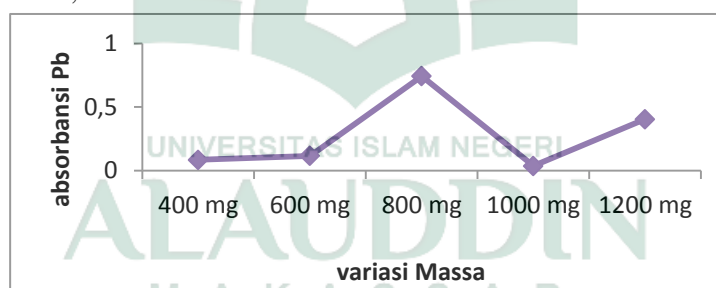
1,5469 ppm, serta pada tabel IV.3 rata-rata konsentrasi untuk eceng gondok sebesar 7,8256 ppm.

2) Hasil Uji sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi massa

Tabel IV.4. Hasil uji konsentrasi sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi Massa

Massa Serbuk Eceng Gondok (mg)	Lama Perendaman (jam)	konsentrasi (ppm)
400	24	0,0842
600	24	0,1151
800	24	0.7403
1000	24	0,0363
1200	24	0,4035

Dari tabel diatas dapat dilihat penyerapan kadar logam Pb terbaik terjadi pada massa 800 mg serbuk eceng gondok dengan lama perendaman selama 24 jam dengan nilai konsentrasi 0.7430 ppm. bisa diliat pada gambar IV.4, dan gambar grafik IV.4,



Gambar IV.2. grafik penurunan konsentrasi timbal (Pb) dalam massa optimum 800 mg

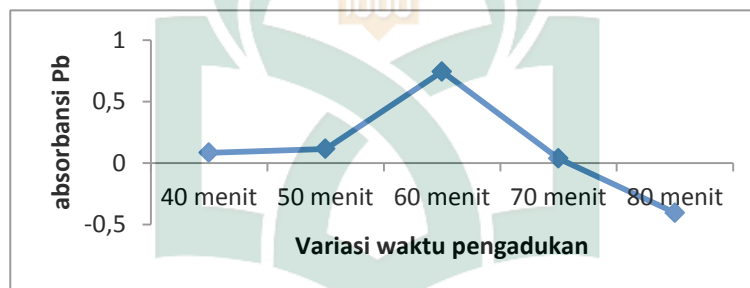
Setelah didapatkan massa optimum eceng gondok, dari massa optimum ini di lakukan lagi uji untuk mengetahui waktu optimum serbuk eceng gondok dapat menyerap logam pb dalam air danau Unhas dengan menganalisis air danau setelah pengontakan dengan variasi waktu. Uji ini dilakukan untuk melihat kemampuan serbuk eceng gondok yang telah teraktivasi dengan larutan NaOH konsentrasi 2 % dalam menurunkan kadar timbal (Pb). Untuk mengukur kadar timbal (Pb) tersebut digunakan instrumen berupa Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Pada tabel IV.5 dapat dilihat pada massa 800 mg dan waktu pengadukan 60 menit terjadi titik kenaikan penyerapan absorbant terjadi.

Tabel IV.5. Hasil uji konsentrasi sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi waktu pengadukan

Massa Serbuk Eceng Gondok (mg)	Lar	ukan (menit)	konsentrasi (ppm)
800		40	0,1120
		50	0,0603
		60	0.7430
		70	0,0712
		40	0,1120

Dari gambar grafik dibawah dapat dilihat penurunan kadar logam Pb terbaik terjadi pada massa 800 mg serbuk eceng gondok dengan lama pengadukan 60 menit sebesar 0.7430. bisa diliat pada gambar IV.3



Gambar IV.3. grafik penurunan konsentrasi timbal (Pb) dalam waktu optimum pengadukan 60 Menit

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

B. Pembahasan

Pada penelitian ini, eceng gondok yang digunakan atau yang akan diubah menjadi serbuk diambil dari danau unhas serta air yang digunakan juga diambil pada danau Unhas tersebut seperti yang diketahui danau Unhas merupakan danau buatan yang dibuat dengan berbagai fungsi salah satunya sebagai salah satu sumber air baku yang digunakan oleh masyarakat sekitar wilayah unhas. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini kondisi danau Unhas:



Gambar IV.4. Danau Unhas

Hasil yang didapatkan untuk uji pendahuluan logam timbal yang terdapat dalam Eceng Gondok sebesar 7,8256 ppm dari hasil ini membuktikan jika eceng gondok dapat menyerap logam timbal yang terdapat dalam danau Unhas, hal ini disebabkan eceng gondok mempunyai akar yang bercabang halus yang berfungsi sebagai alat untuk menyerap senyawa logam, sedangkan untuk air dananya sendiri diperoleh hasil sebesar 1,5469 ppm dari hasil ini juga bisa dilihat pencemaran air yang terjadi terhadap danau Unhas, ditandai dengan banyaknya sampah atau limbah lainnya yang terdapat di dalam Danau, serta jika dibandingkan dengan hasil standar baku mutu air yaitu 0,003 ppm sehingga air danau buatan Unhas termasuk tingkat pencemaran yang tinggi.

Setelah data uji pendahuluan dilakukan selanjutnya dilakukan preparasi sampel yaitu eceng gondok dikeringkan dan dihaluskan sehingga terbentuk serbuk, aktivasi serbuk eceng gondok dengan NaOH 2 %.

Eceng Gondok memiliki beberapa kandungan yang terdapat di dalamnya salah satunya aktivasi ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan maksimum larutan basa dalam memperbesar pori-pori dari serbuk eceng gondok serta membersihkan serbuk dari zat-zat pengotor lainnya yang akan menutupi pori-pori dari serbuk eceng gondok, manfaat lain dari melakukan aktivasi ialah agar dapat menambah atau mengembangkan volume pori dan memperbesar diameter pori-pori yang telah terbentuk.

Serbuk dikontakkan dengan sampel air danau buatan Unhas 100 mL dengan massa 400, 600, 800, 1000 dan 1200 mg untuk mengetahui massa yang optimum mana yang baik dalam menyerap logam pada sampel air danau, dari hasil yang didapatkan pada massa 800 mg diperoleh puncak yang tertinggi dalam gambar grafik IV.2 sebesar 0,7430 ppm.

Sampel kemudian dilanjutkan pada massa yang sama tetapi waktu pengadukan yang divariasikan yaitu 40, 50, 60, 70 dan 80 menit diperoleh hasil waktu pengadukan optimum pada menit ke 60 dengan puncak grafik IV.3 sebesar 0,7430 ppm.

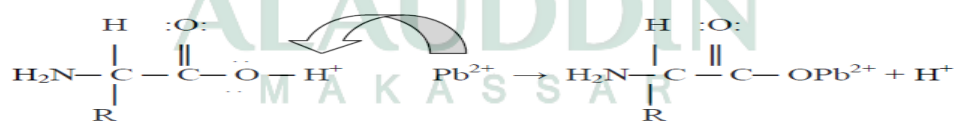
Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang dilakukan oleh I Gede Putra Wibawa dalam judul penelitiannya yaitu aktivasi serbuk Eceng gondok untuk menurunkan kadar ion timbal (Pb) dalam air sumur gali di TPA Jatibarang Semarang, juga mendapatkan hasil yang sama yaitu logam Pb pada sampel air yang telah diberi perlakuan juga terjadi pada penurunan kadar pada

massa 800 mg untuk massa optimumnya dan 60 menit pada waktu pengadukannya.⁵⁹

Hal ini membuktikan semakin lama waktu pengadukan, waktu kontak antara serbuk eceng gondok dan sampel air danau semakin lama, sehingga banyak pori-pori serbuk eceng gondok yang menyerap zat-zat organik secara maksimal.

Lamanya waktu kontak antara adsorbat (Pb) dengan adsorben (Eceng Gondok) akan mempengaruhi kapasitas penyerapan. Semakin lama waktu kontak maka ion logam timbal yang terserap akan semakin meningkat sampai terjadinya kesetimbangan atau tidak mampu lagi melakukan penyerapan, jika pengadukan yang terlalu cepat akan mengakibatkan rusaknya struktur adsorbat. dimana akan membuat ikatan antar partikel adsorben dan adsorbat terlepas.

Perbandingan yang terjadi sebelum dilakukan kontak air dengan serbuk eceng gondok ialah kadar logam yang terdapat dalam air sebesar 1,5469 ppm. namun pada saat setelah kontak dengan eceng gondok kadar air menjadi 0,7430 ppm, terjadinya penurunan disebabkan oleh waktu kontak dan jumlah massa serbuk eceng gondok yang diberikan. Berikut ini dugaan terjadinya pertukaran ion pada biomassa dan ion logam Pb



Gambar IV.5 pertukaran ion pada biomassa dan ion logam Pb

Mekanisme pertukaran ion ini terjadi pada saat gugus-gugus karboksilat (COOH) pada asam-asam amino mengalami deprotonasi akibat hadirnya ion

⁵⁹Wibawa Putra Gede I, Sri Mantini Rahayu Sedyawanti dan Woro Sumarni, “Aktivasi Serbuk Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Untuk Menurunkan Kadar Ion Timbal (Pb²⁺) Dalam Air Sumur Gali Di TPA Jatibarang Semarang”, (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2014).

hidroksida (OH^-), sehingga gugus karboksilat berubah menjadi bermuatan negatif (COO^-) yang sangat reaktif untuk berikatan dengan Pb^{2+} .⁶⁰

Hal ini terjadi karena semakin lama waktu aktivasi, pori-pori dan luas permukaannya dari campuran serbuk eceng gondok akan semakin besar. Penurunan kadar ion timbal pada air untuk waktu aktivasi atau perendaman campuran serbuk eceng gondok dengan larutan NaOH 2%.

Hal ini membuktikan bahwa kadar ion timbal pada air setelah diabsorpsi dengan menggunakan serbuk eceng gondok yang teraktivasi NaOH 2%, semakin banyak adsorben yang digunakan semakin besar banyak pula pori-pori pada permukaan adsorben serbuk eceng gondok yang dapat menyerap kadar ion timbal dalam air, serta jarak yang harus ditempuh oleh permukaan air juga semakin panjang dalam proses adsorpsi. Hal ini membuktikan bahwa kadar ion timbal pada air dapat diserap baik dengan menggunakan serbuk eceng gondok yang teraktivasi NaOH 2%. Sehingga dampak dari pencemaran dari kegiatan sehari-hari terhadap lingkungan dapat dikurangi.



⁶⁰Tangio Julhim S. Adsorpsi Logam Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Biomassa Enceng Gondok (*Eichhorniacrassipes*, (FMIPA Universitas Negeri Gorontalo, 2012).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat pencemaran yang terdapat pada danau Unhas berdasarkan kandungan logam Pb yang terlarut didalamnya ialah termasuk tingkat pencemaran tinggi dengan nilai 1,5469 ppm.
2. Berat optimum Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dalam menyerap logam timbal (Pb) ialah dengan massa 800 mg dengan konsentrasi yang didapatkan ialah 0.7403 ppm dan waktu optimum pengadukan pada sampel yang diambil dari danau buatan Universitas Hasanuddin Makassar ialah 60 menit sebesar 0.7430 ppm.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti berikan adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan eceng gondok dalam menurunkan kadar logam dalam air.



DAFTAR PUSTAKA

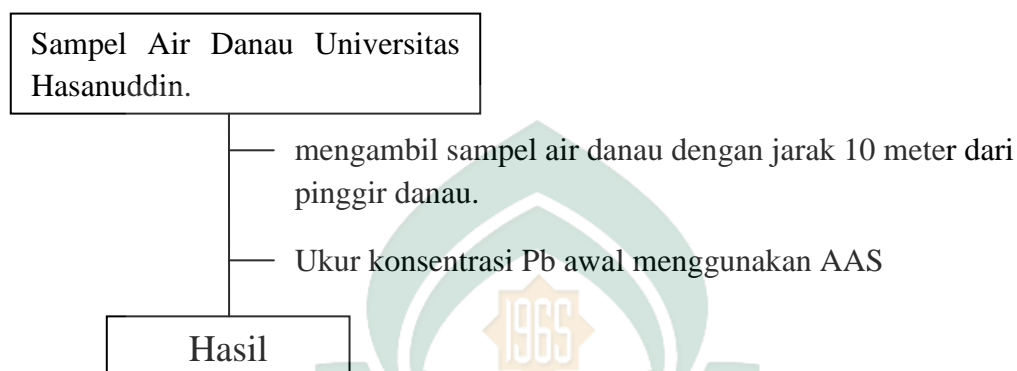
- Berkat Putra, "Analisa Kualitas Fisik, Bakteriologis dan Kimia Air Sumur Gali serta Gambaran Keadaan Konstruksi Sumur Gali di Desa Patumbak Kampung Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang", *Universitas Sumatera Utara*. 2010. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19496/4/Chapter%20II.pdf> (22 Juni 2012).
- Bunga Rulita Viobeth, Sri Sumiyati, Endro Sutrisno, "Fitoremediasi Limbah Mengandung Timbal (Pb) Dan Nikel (Ni) Menggunakan Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*)", Teknik Lingkungan. diponegoro: universitas diponegoro, 2009.
- Boybul, Iis Haryati, "Analisis Unsur Pengotor Fe, Cr, Dan Ni Dalam Larutan Uranil Nitrat Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom", (Yogyakarta: Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir-BATAN), 2014
- Departemen Agama RI, Al-Quran Tajwid Dan Terjemahannya (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran), 2015
- Effendi, Hefni. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : Kanisius, 2003.
- Etik Yuliasuti, "Kajian Kualitas Air Sungaingiro Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemar Air", *Tesis*. Semarang : Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, 2011.
- Fauziah, Adelina. "Efektivitas Saringan Pasir Cepat dalam Menurunkan Kadar Mangan (Mn) pada Air Sumur dengan Penambahan Kalium Permanganat (KMnO_4) 1%". *Skripsi*. Medan : Fak. Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, 2011.
- Haji Abdulmalik Abdulkarim Amrullah, *Tafsir Al-Azhar* Jakarta, Pustaka Panjimas, 1983.
- Ika, dkk. "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara". *J.Akad.Kim* 1, no.4 (2012): h. 181-186.
- I M. Siaka, "Korelasi Antara Kedalaman Sedimen Di Pelabuhan Benoa Dan Konsentrasi Logam Berat Pb Dan Cu", *Jurnal Kimia Vol. 2 No. 2*, 2012.
- Jumani. "Hubungan Perilaku Pengguna Air Sumur dengan Keluhan Kesehatan dan Pemeriksaan Kualitas Air Sumur pada Pondok Pesantren di Kota Dumai Tahun 2011". *Skripsi*. Medan : Fak. Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, 2011.
- Kwartaningsih Endang, Anitra Novi, Pungki Putukeda, "Transfer Massa Adsorbansi logam chrom dari limbah elektroplating menggunakan Eceng Gondong sebagai edsorben", (Jurusan Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret), 2016
- Kurniawan, Riky. "Keragaman Jenis dan Penutupan Tumbuhan Air di Ekosistem Danau Tempe, Sulawesi Selatan". *Pusat Penelitian Limnologi LIPI* (2013).

- Lestari Sri, Santi Nuraini Devi, Chahaya Indra, "Pemanfaatan Serbuk Eceng Gondok Untuk Menurunkan Kadar Kadmium (Cd) pada Air Sumur Gali Masyarakat Di Desa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang", (Sumatra Utara, Universitas Sumatra Utara), 2014.
- Lilik Maslukah, "Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn Dan Pola Sebarannya Di Muara Banjir Kanal Barat, Semarang", *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2006.
- M.Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah Pesan, kesan Keserasian Al-Qur'an*, vol. 04 Jakarta , lentera Hari, 2002.
- Noviana Kholidiyah, "Respon Biologis Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes* Solms) Sebagai Biomonitoring Pencemaran Logam Berat Cadmium (Cd) Dan Plumbum (Pb) Pada Sungai Pembuangan Lumpur Lapindo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo" *Skripsi* (Universitas Islam Negeri (Uin) Maulana Malik Ibrahim Malang, 2010.
- Puspitasari, Dinarjati Eka. "Dampak Pencemaran Air Terhadap Kesehatan Lingkungan dalam Perspektif Hukum Lingkungan (Studi Kasus Sungai Code di Kelurahan Wirogunan Kecamatan Mergangsan dan Kelurahan Prawirodirjan Kecamatan Gondomanan Yogyakarta)". *Mimbar Hukum* 21. no.1 (2009): h. 23-34.
- Sendy B. Rondonuwu."Fitoremediasi Limbah Merkuri Menggunakan Tanaman Dan Sistem Reaktor", *Jurnal Ilmiah*, vol. 14 No. 1, Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado, 2014.
- Tuti Suryati Dan Budhi Priyanto, "Logam Berat Kadmium Dalam Air Limbah Menggunakan Tanaman Air". Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, 2003
- Widowati, dkk. *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta : ANDI, 2008.
- Widyaningsih, "Pengaruh Variasi Biomassa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Terhadap Kandungan Krom (Cr) Limbah Cair Industri Sablon "Temenan" Monjali Yogyakarta" *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- Yuliani dan Novita. "Efektifitas *Gracillaria gigas* Sebagai Biofilter Logam Berat Timbal (Pb) pada Media Tanam". *Lentera Bio* 3, no. 1 (2014).
- Yuliasuti, Etik. "Kajian Kualitas Air Sungaingiro Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemar Air". *Tesis*. Semarang : Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, 2011.
- Yuliati "Akumulasi Logam Pb Di Perairan Sungai Sail Dengan Menggunakan Bioakumulator Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*)" *Jurnal PERIKANAN dan KELAUTAN* 15,1 Universitas Riau, 2010.
- Zarkasyi, Hafidh."Biosorpsi Logam Merkuru (Hg) oleh *Bacillus megaterium* Asal Hilir Sungai Cisadane". *Skripsi*. Jakarta : Fak. Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

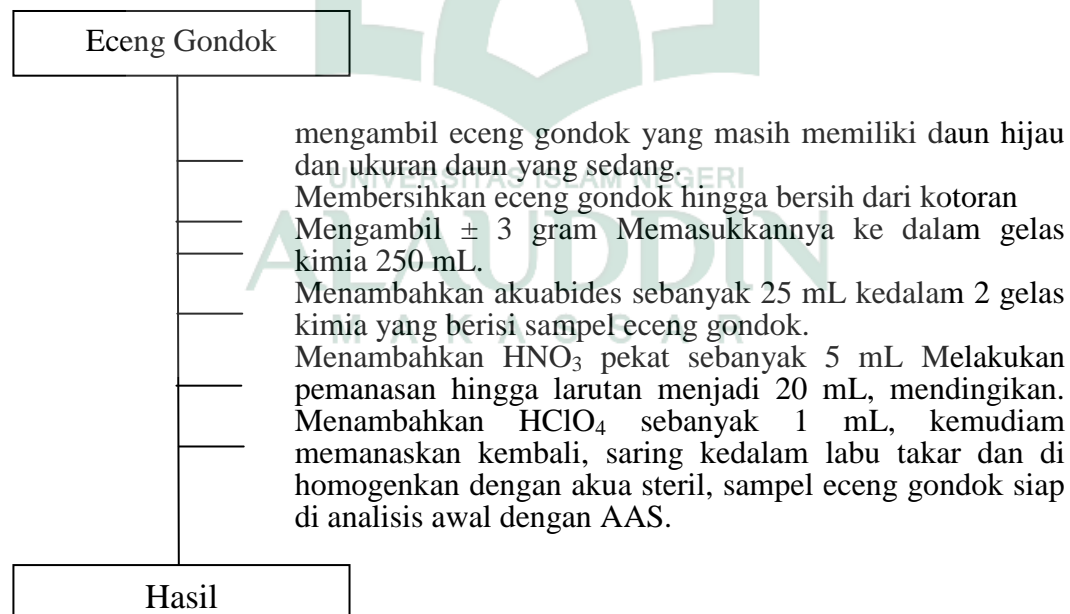
LAMPIRAN I

Prosedur Kerja

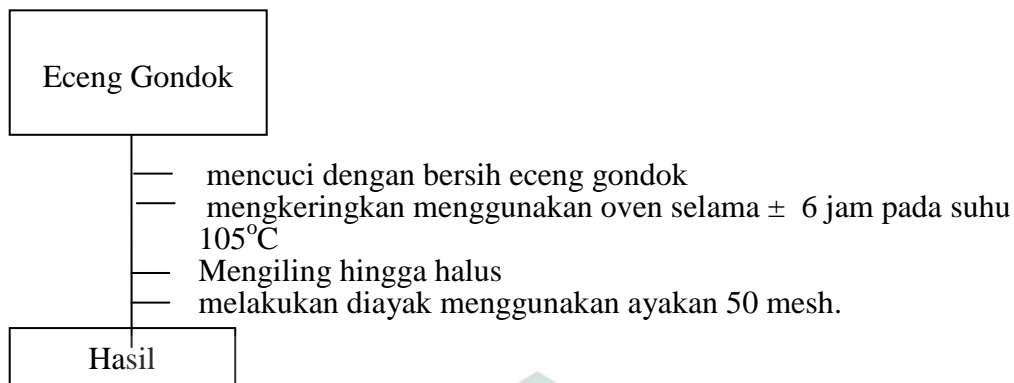
1. Pengambilan Sampel Air danau Universitas Hasanuddin Makassar (UNHAS)



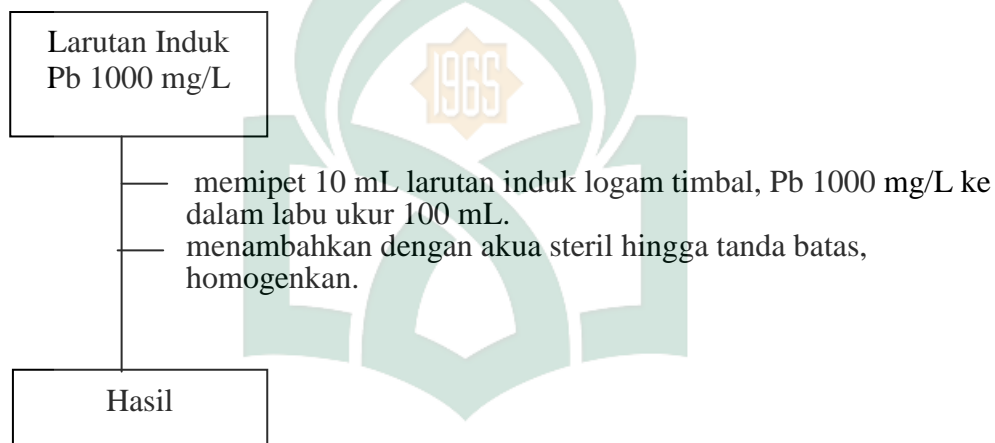
2. Pengambilan sampel Eceng Gondok



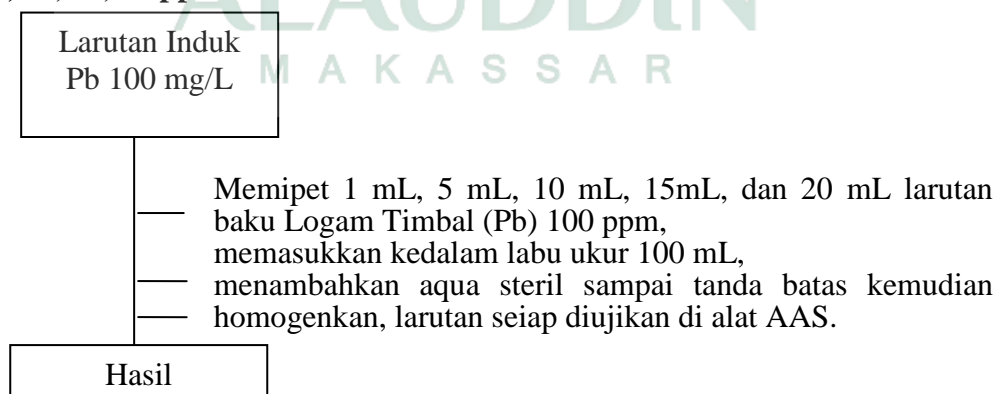
3. Preparasi serbuk eceng gondok



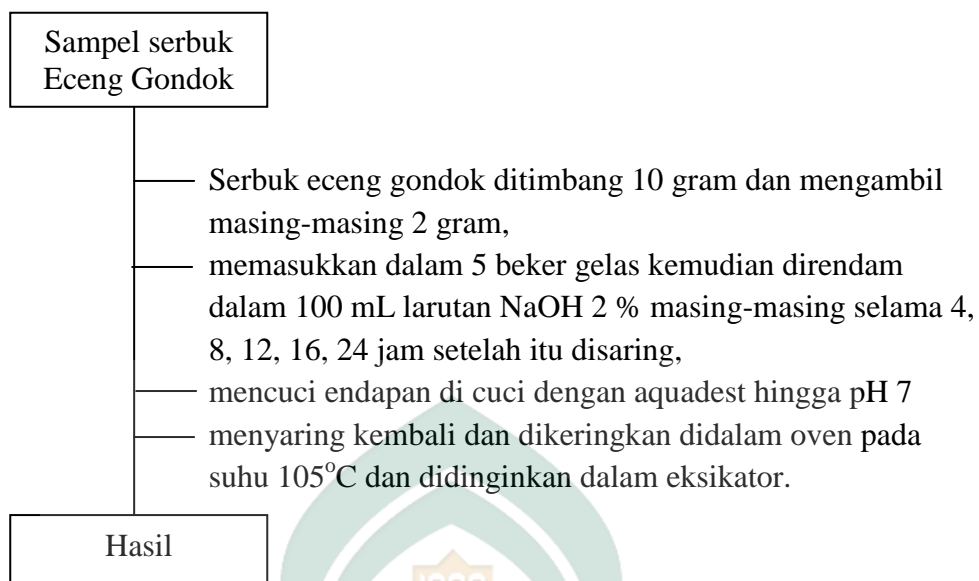
4. Pembuatan Larutan Baku Logam Timbal (Pb) 100 ppm



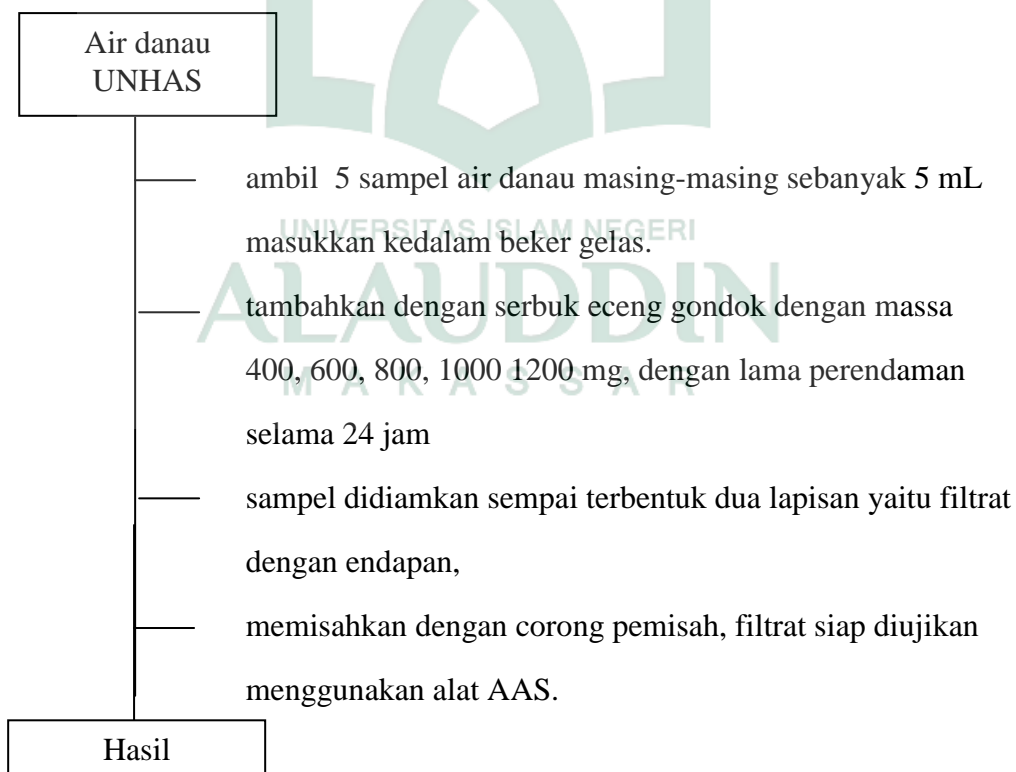
5. Pembuatan Larutan Standar Logam Timbal (Pb) dengan Konsentrasi 1, 5, 10, 15, 20 ppm.



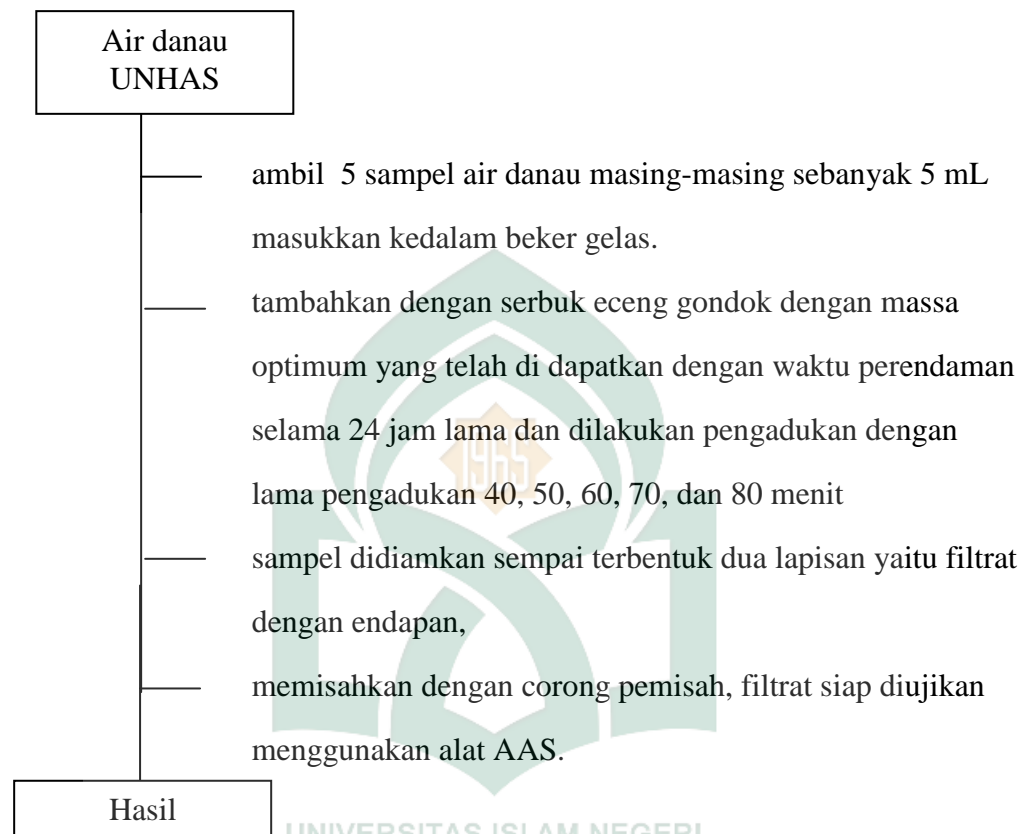
6. Pembuatan Serbuk Eceng Gondok pada pH=7



7. Penentuan Massa Optimum serbuk eceng gondok dalam menyerap logam



8. Penentuan Massa Optimum serta Lama Optimum Terhadap sampel dengan serbuk eceng gondok



LAMPIRAN 2

A. Pembuatan Larutan

a. Pembuatan larutan NaOH 2 % sebanyak 250 mL

$$\begin{aligned}
 2\% &= \frac{2}{mL} \times 100 \\
 &= \frac{2}{250} \times 100 \\
 &= \frac{2 \times 250}{100} \\
 &= 5 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

b. Larutan induk Pb (100 ppm)

$$\begin{aligned}
 M_1 V_1 &= M_2 V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 100 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{100 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} \\
 V_1 &= 5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

c. Larutan standar 1 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 V_1 &= M_2 V_2 \\
 100 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 1 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{1 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}}{100 \text{ ppm}} \\
 V_1 &= 0,5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

d. Larutan standar 5 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 V_1 &= M_2 V_2 \\
 100 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 5 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{5 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}}{100 \text{ ppm}} \\
 V_1 &= 2.5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

e. Larutan standar 10 ppm

$$\begin{aligned}
 M_1 V_1 &= M_2 V_2 \\
 100 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 10 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{10 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}}{100 \text{ ppm}} \\
 V_1 &= 5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

f. Larutan standar 15 ppm

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V_1 = 15 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{15 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}}{100 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 7.5 \text{ mL}$$

g. Larutan standar 20 ppm

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V_1 = 20 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}$$

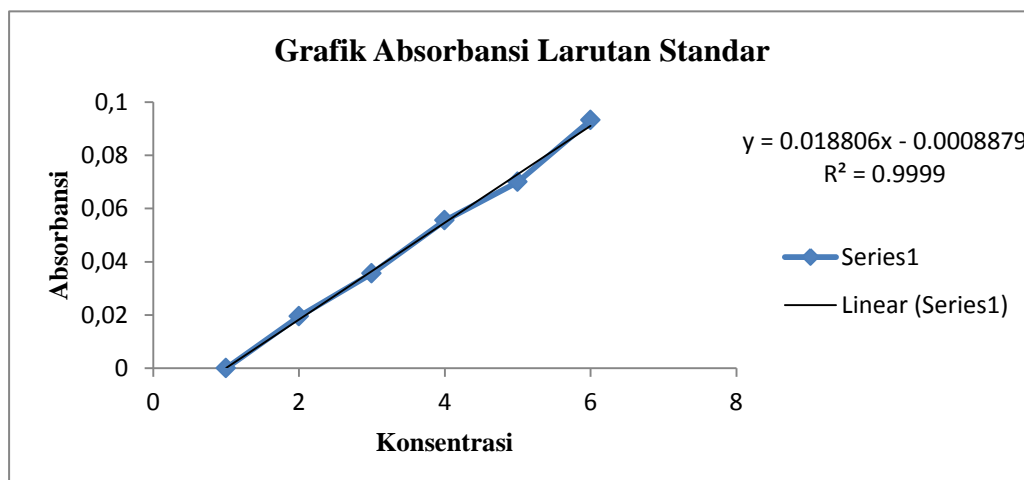
$$V_1 = \frac{20 \text{ ppm} \cdot 50 \text{ mL}}{100 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

B. Data Absorbansi Standar

Larutan	Konsentrasi (M)	Absorbansi
Blanko	0.0	-0.0009
Standar 1	0.1	0.0008
Standar 2	0.5	0.0087
Standar 3	1	0.0174
Standar 4	2	0.0373
Standar 5	5	0.0930

C. Grafik Absorbansi Standar



D. Data Absorbansi Sampel Uji Pendahuluan Air

Sampel Air Danau	Absorbansi	Konsentrasi ppm	Rata-Rata ppm
Ulangan 1	0,0216	0,9077	1,5469
Ulangan 2	0.0303	0,6392	

E. Data Absorbansi Sampel Uji Pendahuluan Eceng Gondok

Sampel Eceng Gondok	Absorbansi	Konsentrasi ppm	Rata-Rata ppm
Ulangan 1	0,0167	1,1898	7,8256
Ulangan 2	0,0022	14,4615	

F. Hasil uji konsentrasi sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi Massa

Massa Serbuk Eceng Gondok (mg)	Lama Perendaman (jam)	konsentrasi (ppm)
400	24	0,0842
600	24	0,1151
800	24	0.7403
1000	24	0,0363
1200	24	0,4035

G. Hasil uji konsentrasi sampel air dengan serbuk Eceng Gondok dengan variasi waktu pengadukan

Massa Serbuk Eceng Gondok (mg)	Lama Pengadukan (menit)	konsentrasi (ppm)
800	40	0,1120
	50	0,0603
	60	0.7430
	70	0,0712
	40	0,1120

H. kadar Logam Timbal

persamaan garis regresi setelah linear $y = a + bx$

1) uji pendahuluan

a. Air Danau Unhas

1) Ulangan I

$$y = a + bx$$

$$0,0216 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0216 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,02071$$

$$X = 0,0188 / 0,02071$$

$$= 0,9077 \text{ mg/L}$$

2) Ulangan II

$$y = a + bx$$

$$0,0303 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0303 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,02941$$

$$X = 0,0188 / 0,02941$$

$$= 0,6392 \text{ mg/L}$$

$$\text{Konsentrasi Rata-rata} = \frac{0,9077 + 0,6392}{2} = 1,5469 \text{ mg/L}$$

b. Eceng Gondok Danau Unhas

1) Ulangan I

$$y = a + bx$$

$$0,0167 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0167 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,0158$$

$$X = 0,0188 / 0,0158$$

$$= 1,1898 \text{ mg/L}$$

2) Ulangan II

$$y = a + bx$$

$$0.0022 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0.0188x = 0.0022 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0.0013$$

$$X = 0,0188 / 0.0013$$

$$= 14,4615 \text{ mg/L}$$

$$\text{Konsentrasi Rata-rata} = \frac{1,1898 + 14,4615}{2} = 7,8256 \text{ mg/L}$$

2) Uji Air Dengan Serbuk Eceng Gondok dengan Variasi Massa Dan Waktu Pengadukan

a) sampel 400 mg 40 menit

$$y = a + bx$$

$$0,0924 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0.0188x = 0,0924 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,09151$$

$$X = 0,0188 / 0,09151$$

$$= 0,2054 \text{ mg/L}$$

b) sampel 400 mg 50 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1057 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0.0188x = 0,1057 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,10481$$

$$X = 0,0188 / 0,10481$$

$$= 0,1793 \text{ mg/L}$$

c) sampel 400 mg 60 menit

$$y = a + bx$$

$$0,2222 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,2222 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,22304$$

$$X = 0,0188 / 0,22304$$

$$= 0,0842 \text{ mg/L}$$

d) sampel 400 mg 70 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1536 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1536 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,15271$$

$$X = 0,0188 / 0,15271$$

$$= 0,1231 \text{ mg/L}$$

e) sampel 400 mg 80 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1908 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1908 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,19169$$

$$X = 0,0188 / 0,19169$$

$$= 0,0980 \text{ mg/L}$$

f) sampel 600 mg 40 menit

$$y = a + bx$$

$$0,2998 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,2998 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,18991$$

$$X = 0,0188 / 0,18991$$

$$= 0,0989 \text{ mg/L}$$

g) sampel 600 mg 50 menit

$$y = a + bx$$

$$0,2254 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,2254 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,22451$$

$$X = 0,0188 / 0,22451$$

$$= 0,0937 \text{ mg/L}$$

h) sampel 600 mg 60 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1642 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1642 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,16331$$

$$X = 0,0188 / 0,16331$$

$$= 0,1151 \text{ mg/L}$$

i) sampel 600 mg 70 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1217 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1217 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,12081$$

$$X = 0,0188 / 0,12081$$

$$= 0,1556 \text{ mg/L}$$

j) sampel 600 mg 80 menit

$$y = a + bx$$

$$0,2009 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,2009 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,20001$$

$$X = 0,0188 / 0,20001$$

$$= 0,0939 \text{ mg/L}$$

k) sampel 800 mg 40 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1686 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1686 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,16771$$

$$X = 0,0188 / 0,16771$$

$$= 0,1120 \text{ mg/L}$$

l) sampel 800 mg 50 menit

$$y = a + bx$$

$$0,3125 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,3125 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,31161$$

$$X = 0,0188 / 0,31161$$

$$= 0,0603 \text{ mg/L}$$

m) sampel 800 mg 60 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1297 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1279 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,0253$$

$$X = 0,0188 / 0,0253$$

$$= 0,7430 \text{ mg/L}$$

n) sampel 800 mg 70 menit

$$y = a + bx$$

$$0,2647 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,2647 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,26381$$

$$X = 0,0188 / 0,26381$$

$$= 0,0712 \text{ mg/L}$$

o) sampel 800 mg 80 menit

$$y = a + bx$$

$$0,2115 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,2115 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,21061$$

$$X = 0,0188 / 0,21061$$

$$= 0,0892 \text{ mg/L}$$

p) sampel 1000 mg 40 menit

$$y = a + bx$$

$$0,0924 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0924 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,09151$$

$$X = 0,0188 / 0,09151$$

$$= 0,0205 \text{ mg/L}$$

q) sampel 1000 mg 50 menit

$$y = a + bx$$

$$0,1137 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,1137 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,11281$$

$$X = 0,0188 / 0,11281$$

$$= 0,1666 \text{ mg/L}$$

r) sampel 1000 mg 60 menit

$$y = a + bx$$

$$0,0526 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0526 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,5171$$

$$X = 0,0188 / 0,5171$$

$$= 0,0363 \text{ mg/L}$$

s) sampel 1000 mg 70 menit

$$y = a + bx$$

$$-0,0086 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = -0,0086 + -0,00089$$

$$0,0188x = -0,00949$$

$$X = 0,0188 / -0,00949$$

$$= -1,9810 \text{ mg/L}$$

t) sampel 1000 mg 80 menit

$$y = a + bx$$

$$0,0393 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0393 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,03841$$

$$X = 0,0188 / 0,03841$$

$$= 0,4849 \text{ mg/L}$$

u) sampel 1200 mg 40 menit

$$y = a + bx$$

$$-0,0006 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = -0,0006 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,03841$$

$$X = 0,0188 / 0,03841$$

$$= -12,6174 \text{ mg/L}$$

v) sampel 1200 mg 50 menit

$$y = a + bx$$

$$-0,0245 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = -0,0245 + -0,00089$$

$$0,0188x = -0,02539$$

$$X = 0,0188 / -0,02539$$

$$= -0,7404 \text{ mg/L}$$

w) sampel 1200 mg 60 menit

$$y = a + bx$$

$$-0,0457 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = -0,0457 + -0,00089$$

$$0,0188x = -0,04659$$

$$X = 0,0188 / -0,04659$$

$$= -0,4035 \text{ mg/L}$$

x) sampel 1200 mg 70 menit

$$y = a + bx$$

$$0,0239 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = 0,0239 + -0,00089$$

$$0,0188x = 0,02301$$

$$X = 0,0188 / 0,02301$$

$$= 0,8170 \text{ mg/L}$$

y) sampel 1200 mg 80 menit

$$y = a + bx$$

$$-0,5645 = -0,00089 \pm 0,0188x$$

$$0,0188x = -0,5645 + -0,00089$$

$$0,0188x = -0,05734$$

$$X = 0,0188 / -0,05734$$

$$= -0,3278 \text{ mg/L}$$

I. Perhitungan Secara Manual

No.	ppm (x)	Absorbansi (y)	x^2	y^2	$x \cdot y$
1.	0.0 ppm	-0.0009	0.0	0.00000081	0
2.	0.1 ppm	0.0008	0.01	0.00000064	0.000008
3.	0.5 ppm	0.0087	0.25	0.00007569	0.00435
4.	1 ppm	0.0174	1	0.00030276	0.0174
5.	2 ppm	0.0373	4	0.00139129	0.0746
6.	5 ppm	0.0930	25	0.008649	0.465
n=6	$\sum x = 8.6$	$\sum y = 0.1563$	$\sum x^2 = 30.26$	$\sum y^2 = 0.01042019$	$\sum x y = 0.56143$

J. Persamaan Garis Linier

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{6 \times (0.56143) - (8.6) \times (0.1563)}{5 \times 30.26 - (8.6)^2}$$

$$b = \frac{3,36858 - 1,34418}{181.56 - 73.96}$$

$$b = \frac{2.0244}{107.6}$$

$$b = 0.0188$$

$$a = y_{\text{rata-rata}} - b x_{\text{rata-rata}}$$

$$a = 0.02605 - 0.0188 (1.4333)$$

$$a = 0.02605 - 0.02694$$

$$a = -0.00089$$

Jadi, persamaan linier yang diperoleh adalah :

$$y = -0.00089 \pm 0.0188x$$

$$R = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{((n \sum x^2) - (\sum x)^2)((n \sum y^2) - (\sum y)^2)}}$$

$$R = \frac{6 \times (0.56143) - (8.6) \times (0.1563)}{\sqrt{((6 \times 30.26 - (8.6)^2)((6 \times 0.01042019) - (0.1563)^2)}}$$

$$R = \frac{3,36858 - 1,34418}{\sqrt{(181.56 - 73.96) (0.06252114 - 0.02442969)}}$$

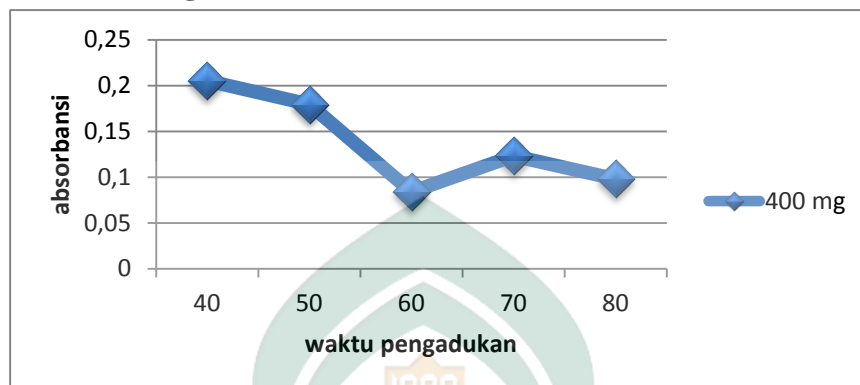
$$R = \frac{2.0244}{\sqrt{(107.6) (0.03809145)}}$$

$$R = \frac{2.0244}{2.0245} = 0,9999$$

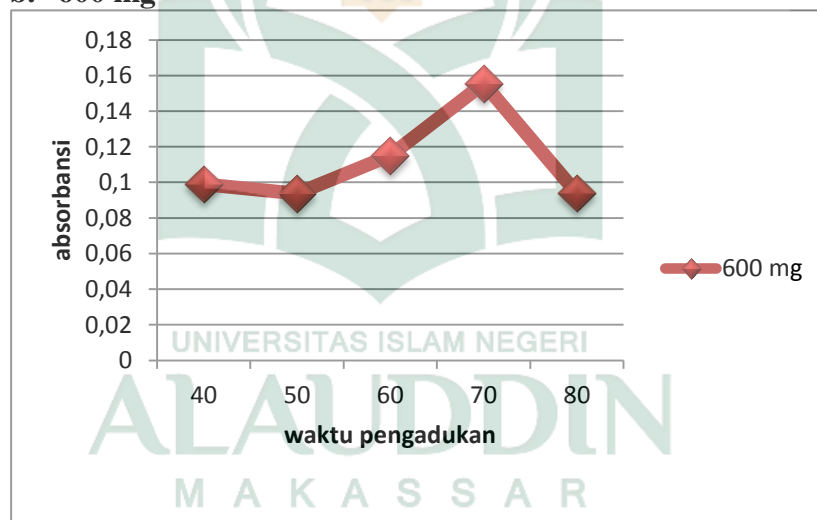
E. Grafik

1. Grafik penurunan kadar logam pada variasi massa dan waktu pengadukan

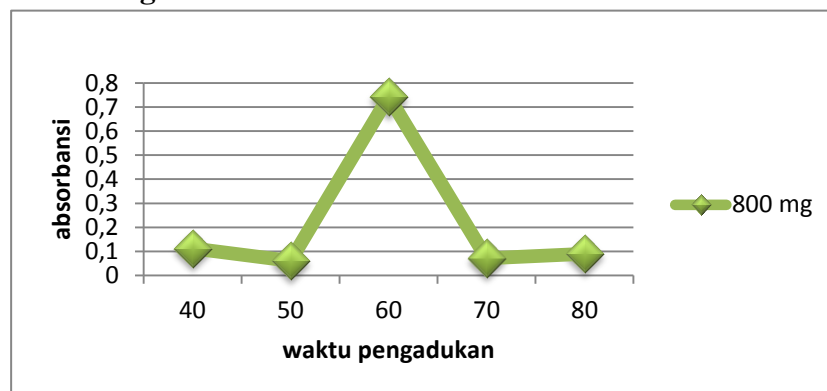
a. 400 mg

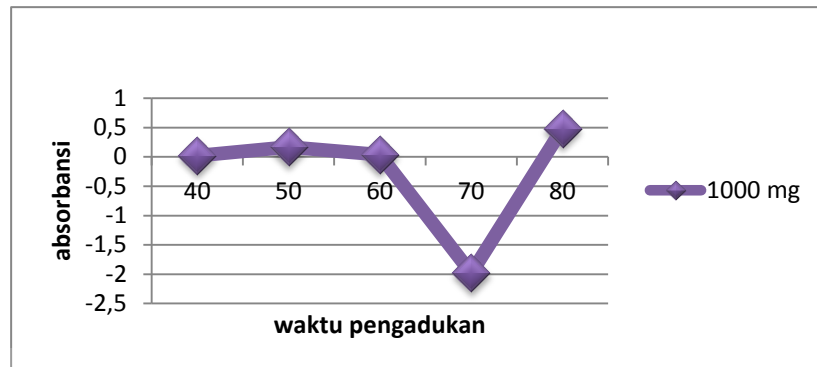
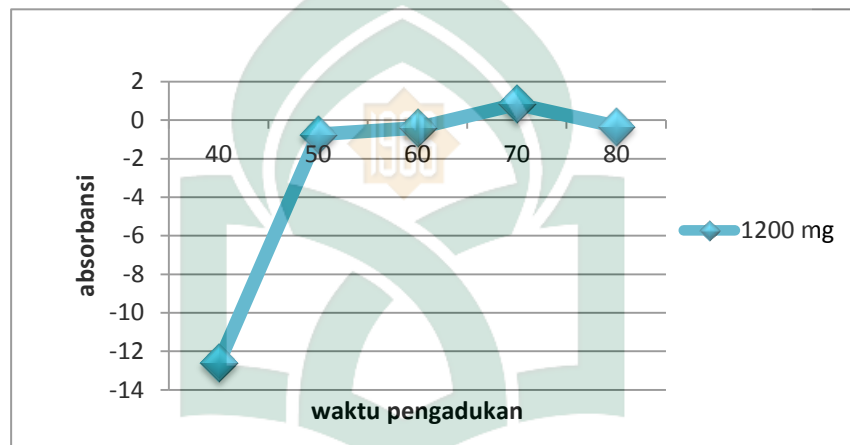


b. 600 mg



c. 800 mg



d. 1000 mg**e. 1200 mg**

LAMPIRAN 3

A. Kondisi Danau Unhas Sebelum Pengambilan Sampel Eceng Gondok Dan Airnya



B. Pengambilan Sampel Eceng Gondok dan Sampel Air Danau di Unhas.



C. Uji Pendahuluan Sampel Eceng Gondok dan Sampel Air danau

Unhas

1. Eceng Gondok



2. Sampel Air danau



D. Pengeringan Sampel Eceng Gondok



E. Pembuatan Serbuk Eceng Gondok



F. Pengayakan Serbuk Eceng Gondok



G. Pembuatan Larutan NaOH 2 %



H. Aktivasi Serbuk Eceng Gondok Dengan NaOH 2 % Selama 24 Jam



I. Netralisasi Serbuk Eceng Gondok

pH 13



pH 12



pH 11



pH 10



pH 9



pH 8



pH 7

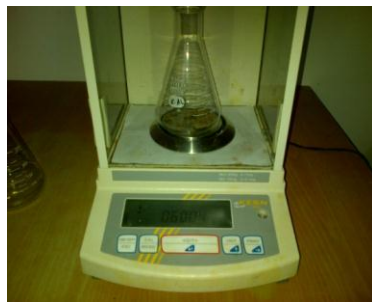


J. Perendaman Sampel Air dengan Serbuk Eceng Gondok

400 mg



600 mg



800 mg



1000 mg

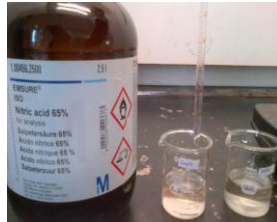


1200 mg



**K. Pengadukan Sampel dengan Variasi waktu Pengadukan
(40, 50, 60, 70, 80) Menit**



L. Preparasi sampel uji**(40, 50, 60, 70, 80) Menit**

BIOGRAFI



Sulfitriani I Lahir di Makassar pada tanggal 20 Maret 1993, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Drs. H. Nahrin dan Ibu Hj. Djumriah BA, yang akrab dipanggil Fitri dalam keluarga memiliki Jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah

SDN Mattoangin 1 lulus pada tahun 2005. Kemudian setelah lulus di SD Fitri melanjutkan pendidikan lanjutan pertama pada SMP Neg. 1 Makassar dan lulus pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan tingkat menengah atas pada SMF Yamasi dan lulus pada tahun 2011. Setelah lulus Fitri diterima di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) melalui jalur Ujian Masuk Lokal di Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Makassar pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2016.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R